



Neurokirurgisen potilaan tajunnantason vaikuttavat tekijät ja tajunnantason tarkkailu

Tietotesti sairaanhoitajille

Ahonen Aki

Helenius Ville

Laurea-ammattikorkeakoulu
Tikkurila

Neurokirurgisen potilaan tajunnantason vaikuttavat
tekijät ja tajunnantason tarkkailu

Tietotesti sairaanhoitajille

Ahonen Aki
Helenius Ville
Hoitotyön koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Marraskuu, 2013

Aki Ahonen & Ville Helenius

**Neurokirurgisen potilaan tajunnantason vaikuttavat tekijät ja tajunnantason tarkkailu
Tietotesti sairaanhoitajille**

| | | | |
|-------|------|-----------|-------|
| Vuosi | 2013 | Sivumäärä | 43+17 |
|-------|------|-----------|-------|

Tämä opinnäytetyö on osa Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiirin (HUS), HYKS-sairaanhoitoalueen operatiivisen toimialan ja Laurea-ammattikorkeakoulun hoitotyön laadunkehittämisen yhteishanketta 2013-2017. Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa Töölön sairaalan (HYKS) neurokirurgian klinikan kehittämistarpeisiin kysymykset tietotestiin, jonka tarkoitus on kehittää neurokirurgisen potilaan hoitoa motivoimalla sairaanhoitajaa kehittämään omaa ammatillista osaamistaan. Opinnäytetyö toteutettiin vuosina 2012-2013 kahden sairaanhoitajaopiskelijan, ohjaavan opettajan ja Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan asiantuntijoiden voimin.

Neurokirurgia on lääketieteen ala, jossa leikkaukset ja toimenpiteet kohdistuvat aivoihin tai selkärankaan. Neurokirurgiselle potilaalle on ominaista, että aivoverenvuodon tai jonkin muun traumaattisen aivotapahtuman seurauksena kallonsisäinen paine (ICP) kasvaa. Paineen kasvaessa potilaan tajunnantaso heikkenee ja riittämätön aivokudosperfuusio uhkaa potilaan peruselintoimintoja kuten hengitystä, verenkiertoa ja ruumiinlämpöä sekä kognitiivisia toimintoja. Täten neurokirurgisen potilaan hoitotyössä korostuu tajunnantason seuranta.

Kysymykset tietotestiin on nostettu opinnäytetyön teoreettisesta viitekehyksestä. Erillisenä liitteenä ovat kysymykset tietotestiin ja Patasén ja Rekomaan vuonna 2009 opinnäytetyössään kokoamat suositeltavat käytänteet neurokirurgisen tehovalvontapotilaan tajunnantason tarkkailuun. Kyseiset suositeltavat käytänteet toimivat tietotestin kysymysten pohjana. Teoreettinen viitekehys sisältää keskushermoston anatomian, tajunnan määritelmän, tajunnantason laskevia sairauksia ja tajunnantason arvioinnin. Teoreettinen viitekehys sisältää myös sairaanhoitajan ammattiura mallin, Aura-mallin, johon tietotestin kysymykset pohjaavat.

Opinnäytetyössä laaditut kysymykset ovat kalibroitu kolmelle eri tasolle Aura-mallin mukaan. Näin tietotesti hyödyttää niin perehtyvää kuin pätevääkin hoitajaa. Tietotestin kysymyksiä on laadittu 76.

Ahonen Aki, Helenius Ville

Knowledge test of consciousness monitoring to nurses

| Year | 2013 | Pages | 43+17 |
|------|------|-------|-------|
|------|------|-------|-------|

This thesis is part of nursing quality developing program that started in 2013 and will continue to year 2017. The program is organized by the Helsinki and Uusimaa hospital district (HUS), HYKS Hospital operative industry and Laurea University of applied sciences. The product of this thesis was a knowledge test of consciousness monitoring which was made to quality developing needs of Töölö hospital neurosurgery clinic. The goal of this knowledge test was to develop the care of neurosurgical patients by motivating nurses to develop their own occupational skills. This thesis was made by two nurse students, supervising teacher and experts of Töölö hospital neurosurgery clinic in 2013.

Neurosurgery is a field of medicine in which operations focus on patient's brain or central nervous system. To neurosurgical patients is common that intracranial pressure (ICP) will rise because of cerebral hemorrhage or because of some another brain trauma. As the intracranial pressure rise the patient's level of consciousness decreases and the low brain tissue perfusion threatens patient's such vital functions as breathing, blood circulation, body temperature and cognitive functions. Thus the consciousness monitoring is emphasized on neurosurgical patients.

The questions to the knowledge test are taken from this thesis theoretical frame of references. Attached separately are the questions to the knowledge test and recommended practices in consciousness monitoring of a neurosurgical patient in intensive care unit made by Patané and Rekomaa in 2009 which works as the basis of questions in the knowledge test. Theoretical frame of references includes anatomy of central nervous system, definition of consciousness, diseases that decrease level of consciousness, instructions on consciousness monitoring and Aura-model.

The knowledge test questions made on this thesis are calibrated on three levels based on Aura-model, so the knowledge test can benefit just graduated nurse and more competent nurse with more years of experience. There was made 76 questions to the knowledge test. The test will show ten questions at the time to test taker so same test taker can take the test multiple times.

Keywords: level of consciousness, neurosurgery, knowledge test, consciousness monitoring, anatomy of central nervous system

Sisällys

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Johdanto | 7 |
| 2 | Teoreettinen viitekehys | 9 |
| 2.1 | Keskushermoston anatomia | 9 |
| 2.1.1 | Aivojen ja selkäydinkanavan rakenne | 10 |
| 2.1.2 | Aivoverisuonet ja verenkierto..... | 13 |
| 2.1.3 | Aivo- ja selkäydinkalvot..... | 15 |
| 2.1.4 | Likvorkierto | 15 |
| 2.1.5 | Aivohermot | 16 |
| 2.1.6 | Selkäydin hermosto / Dermatomit | 16 |
| 2.2 | Neurokirurginen potilas | 17 |
| 2.3 | Tajunta ja tajunnantaso | 17 |
| 2.4 | Tajunnantasaan vaikuttavat tekijät | 19 |
| 2.4.1 | Kohonnut kallonsisäinen paine | 20 |
| 2.4.2 | Aivoverenkiertohäiriöt | 22 |
| 2.4.3 | Aivovammat | 22 |
| 2.4.4 | Keskushermoston kasvaimet..... | 25 |
| 2.4.5 | Epilepsia | 26 |
| 2.4.6 | Muut tekijät | 27 |
| 2.5 | Tajunnantason tarkkailu | 28 |
| 2.5.1 | Tajunnantason seuranta neurokirurgisella tehovalvontaosastolla Töölön sairaalassa | 31 |
| 2.5.2 | Tajunnantason seuranta vuodeosastolla Töölön sairaalassa..... | 32 |
| 2.5.3 | Glasgow'n kooma-asteikko | 32 |
| 2.5.4 | Sedaatiomittarit | 33 |
| 2.6 | Auramalli | 33 |
| 3 | Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet | 34 |
| 4 | Opinnäytetyön projektiympäristö | 35 |
| 4.1 | Tehovalvontaosasto (TVO)..... | 36 |
| 4.2 | Vuodeosastot kuusi ja seitsemän | 36 |
| 5 | Tietotestin kehittäminen..... | 39 |
| 5.1 | Kysymysten nostaminen teoreettisesta viitekehystä | 40 |
| 6 | Opinnäytetyön toteutus | 41 |
| 7 | Opinnäytetyön arviointi | 42 |
| 7.1 | Oman oppimisen arviointi ja ammatillinen kasvu kehittämishankkeessa | 44 |
| | Lähteet | 46 |
| | Taulukot | 48 |
| | Liitteet..... | 60 |

1 Johdanto

Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiriin (HUS) Hyks -sairaanhoitoalueen Operatiivisella tulosityksiköllä ja Laurea- ammattikorkeakoululla on yhteinen laadunkehittämishanke vuosille 2013- 2017. Hanke on jatkoa vuosina 2007- 2012 olleeseen laadunkehittämishankkeeseen. Yhteistyöhankkeen tarkoituksena on näyttöön perustuvassa työelämälähtöisessä kehittämishankkeessa Learnin by Development (LbD) oppimalla monialaisesti kehittää: LbD-hankkeissa oppimista, hoitotyön ammatillisia kvalifikaatioita sekä hoitotyön palveluita että niiden laatua yhteistyössä palveluiden tuottajien ja käyttäjien kanssa.

HYKS-sairaanhoitoalueen jäsenkuntia ovat Helsinki, Vantaa, Espoo, Kerava, Kauniainen ja Kirkkonummi. HYKS-sairaanhoitoalueen 17 sairaalaa sijaitsevat Helsingissä, Espoossa ja Vantaalla ja palvelevat koko HYKS-alueen väestöä. HYKS-alueen kliininen toiminta on hallinnollisesti jaettu neljäksi tulosityksiköksi, jotka ovat naisten- ja lastentautien, operatiivinen, lääketieteellinen ja psykiatrinen tulosityksikkö. (HYKS-sairaanhoitoalue)

Töölön sairaalan Neurokirurgian klinikka kuuluu HYKS-sairaanhoitoalueen operatiiviseen tulosityksikköön. Tässä opinnäytetyössä tuotettiin Neurokirurgian klinikan kehittämistarpeisiin kysymykset Aura-mallin mukaiseen tietotestiin tajunnantason seurannasta. Aura-malli on HYKSin kaikissa tulosityksiköissä käytössä oleva ammatilliseen pätevyyteen liittyvä urakehitysmalli. Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää neurokirurgisen potilaan hoitoa motivoimalla klinikan hoitajia kehittämään omaa ammatillista osaamistaan.

Töölön sairaalan neurokirurgian tehovalvontaosastolla sairaanhoitajan tulee arvioida neurokirurgisen potilaan tajunnantason säännöllisesti, sillä sairaanhoitajan tärkeimpänä tavoitteena neurokirurgisen potilaan tajunnantason tarkkailussa on huomata mahdolliset muutokset potilaan tajunnantasossa, jotta peruselintoiminnot kuten hengitys, verenkierto ja lämpö sekä kognitiiviset toiminnot on turvattu. (Saastamoinen ym. 2010: 258.)

Tajunta tarkoittaa tietoisuutta itsestä sekä ympäristöstä, mikä muodostuu viireystilasta ja tarkkaavaisuudesta. Määritelmän katsotaan käsittävän henkilön yksinkertaiset henkilötiedot, sosiaaliset suhteet sekä tiedon ajasta ja paikasta. Ihmisen tietoisuus ilmenee kykynä yhdistää muistissa oleva tieto vallitseviin ulkoisiin ja sisäisiin ärsykkeisiin, jolloin syntyy kyky reagoida ja käyttäytyä mielekkäästi. Ihmisen tajuttomuus merkitsee tämän tietoisuuden puuttumista. (Lindsberg, Soinila 2006: 145)

Olemme arvioineet tietotestin käytettävyyttä laajaksi, mutta lopullinen käytettävyyttä määrittävä testin käyttöönoton jälkeen. Testiä voitaisiin käyttää esimerkiksi henkilökunnan osaamisen kartoittamiseen ja näin koulutusten suunnitteluun, henkilökunnan perehdytykseen ja se voisi

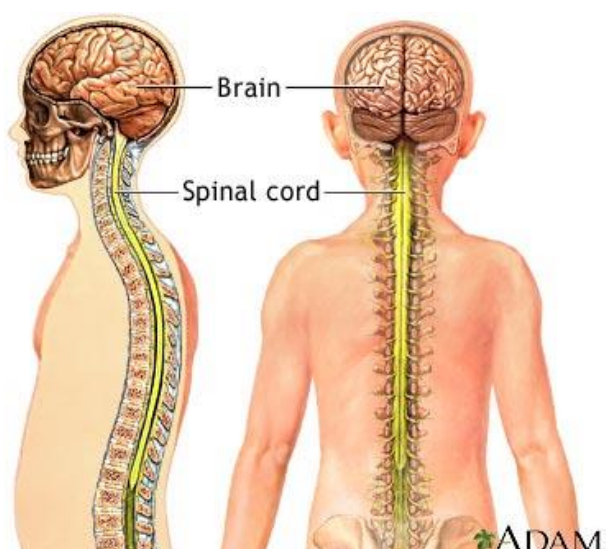
myös motivoida sairaanhoitajaa oman osaamisen kartoittamiseen ja lisäämiseen neurokirurgisen potilaan hoidosta. Tietotestin kehittämisen pohjana käytettiin Jari Metsämuurosen, mitarin kehittämisen prosessimallia.

2 Teoreettinen viitekehys

”Opetusministeriö on säätänyt vuonna 2006 julkaistussa opetusministeriön työryhmämuistioita Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon, että sairaanhoitajan klinisen hoitotyön osaaminen perustuu vahvaan teoreettiseen osaamiseen, joka kattaa ajantasaisen, hoitotieteellisen tiedon, hoitotyössä tarvittavan anatomian, fysiologian, patofysiologian ja lääketieteen keskeisten erikoisalojen, farmakologian, ravitsemustieteen, sekä yhteiskunta- ja käyttäytymistieteiden alan tiedon.” (Opetusministeriö. 2006) Tämän johdosta teoreettinen viitekehys lähtee liikkeelle keskushermoston anatomiasta, jonka tuntemus on neurokirurgisella klinikalla toimivan sairaanhoitajan toiminnan perusta. Seuraavaksi teoreettisessa viitekehyksessä käydään läpi ihmisen tajunnan määritelmät, minkä ymmärtäminen on oleellista, mikäli sairaanhoitajan tulee tarkkailla tajunnantasoja. Tajunnan määritelmän jälkeen käsitellään syitä, mitkä aiheuttavat tajunnantason alenemista ja perusteet tajunnantason tarkkailuun. Lopuksi esitetään Aura-malli, jonka eri tasoihin opinnäytetyömme tietotestin kysymykset pohjaavat, tehden näin Aura-mallista oleellisen osan teoreettista viitekehystä.

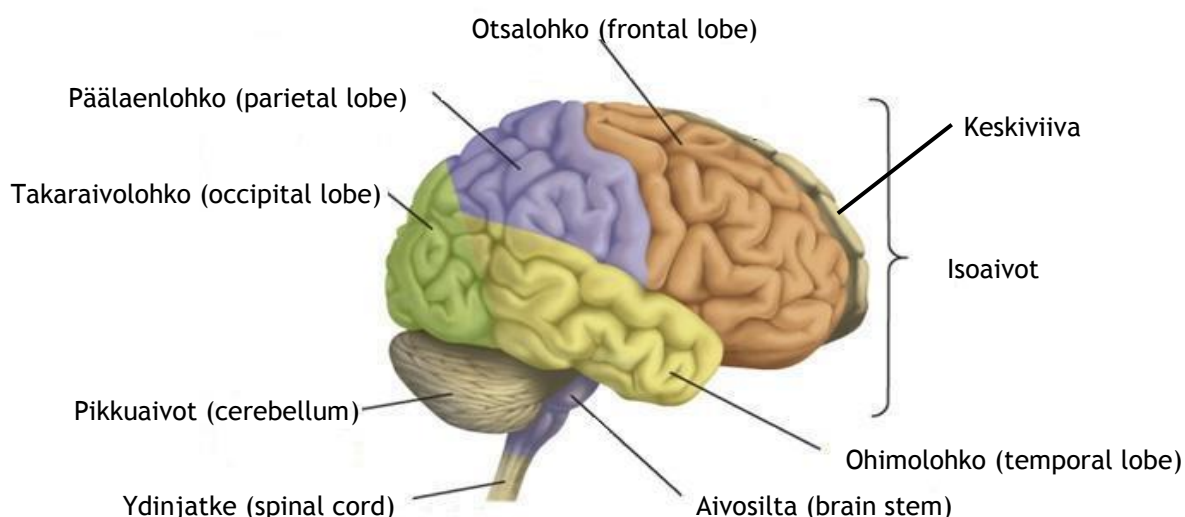
2.1 Keskushermoston anatomia

Rakenteellisesti ihmisen hermosto voidaan jakaa kahteen osaan: ääreishermostoon ja keskushermostoon. Keskushermosto muodostuu aivoista (brain) ja selkäytimestä (spinal cord). Kuva 1. Kraniaalisiin osa aivoja on isoaiivot (telenkefalon), jotka voidaan vielä jakaa kahteen puoliskoon eli hemisfääriin. (Soinila 2006: 12.) Mantelitumakkeen ja hippokampuksen sisältämistä isoaiivoista voidaan käyttää myös nimitystä telencephalon. (Carter, R. 2009: 53.) Isoaiivot aivorunkoon yhdistävää aivojen osaa kutsutaan väliaivoiksi (dienkefalon). (Soinila 2006: 12.) Isoaiivot ja väliaivot muodostavat yhdessä suuren aivoalueen jota nimitetään etuaivoiksi. (Carter, R. 2009: 53.) Väliaivoissa voidaan erottaa kolme osaa: keskiaivot (mesenkefalon), taka-aivot (metenkefalon) sekä ydinjatke (medulla). Ydinjatkeen alaosa kapenee, ja muuttuu selkäytimeksi (medulla spinalis) ilman tarkkaa rajaa. (Soinila 2006: 12.)



Kuva 1. Keskushermosto. Alkuperäinen kuva: www.infovisual.info

Aivoiksi ja selkäytimeksi kehittyvässä hermostoputkessa alun perin tasaisesti jakautuneet neuronit ryhmittyyvät niin, että syntyy hermosolujen keskittymiä. Nämä hermosolujen keskittymät erottuvat hopeavärjätystä aivoleikkeessä harmaana, mistä syntyy nimitys harmaa aine. Harmaaseen aineeseen kuuluvia aivojen osia ovat aivokuori, tyvitumakkeet, pikkuaivokuori tumakkeineen, aivorungon tumakkeet sekä selkäytimen taka- ja etusarvet. Harmaan aineen ympärille jäävä valkea aine koostuu aksonikimpuista. Aivojen eri osia yhdistävät radat, aivokuorelle saapuvat nousevat radat, ja sieltä lähtevät laskevat radat muodostavat valkean aineen. Nimitys valkea aine tulee myeliinin antamasta vaaleank kellertävästä väristä tuoreessa aivoleikkeessä. (Soinila 2006: 13.)



Kuva 2. Aivolohkot. Alkuperäinen kuva: ww2.heartandstroke.ca

2.1.1 Aivojen ja selkäydinkanavan rakenne

Aivorunko on rakenne joka yhdistää selkäytimen aivoihin. Aivorunkoon kuuluvat keskiaivot (mesencephalon), ydinjatke (medulla) sekä aivosilta (pons). Aivosilta yhdistää pikkuaivot etu- ja keskiaivoihin. Aivorunko sisältää runsaasti tumakkeita, jotka ohjaavat heijasteiden avulla monia elintärkeitä toimintoja. Aivorunko ei siis ole vain passiivinen johtoratakimppu. (Bjälle, Haug, Sand, Sjaastad, Toverud 2008: 77-82.) Aivorungon keskuksien säätelemiä elintärkeitä toimintoja ovat muun muassa syke, verenpaine, hengitys ja jotkin refleksitoiminnot kuten oksentaminen ja nieleminen. (Parker 2010: 93.) Ydinjatkeessa sijaitsevat tumakkeet säätelevät verenpainetta, veren jakautumista elimistössä sekä sydämen minuuttitilavuutta. Hengitysliikkeitä ja monia ruoansulatustoimintoja ohjaavia tumakkeita sijaitsee ydinjatkeen lisäksi

myös aivosillassa. (Bjålie ym. 2008: 77-82.) Keskiaivot ovat aivorungon ylin osa, jossa limbiset alueet yhdistyvät talamukseen, aivokuoreen sekä tyvitumakkeiksi kutsuttavien hermosolujen runko-osiin. (Parker 2010: 94.) Keskiaivoissa ja ydinjatkeessa sijaitsevien hermosolujen ohjaavat heijasteet vaikuttavat siihen, että tiedostamme nopeasti ympäristössämme tapahtuvat muutokset. Keskiaivojen ja ydinjatkeen tumakkeet ohjaavat silmien ja pään liikkeitä. Koko aivorungon läpi ulottuu aivoverkosto (formatio reticularis), joka on yhteen liittyneiden hermosolujen verkosto. Tämä aivoverkosto ottaa vastaan viestejä eri sensorisista radoista ja lähettää viestejä isoavokuoreen. Tajuttomuudesta ja unesta siirtyminen valvetilaan perustuu siihen, että aivoverkosto aktivoi aivokuoren. (Bjålie ym. 2008: 77-82.)

Pikkuaivot ovat aivorungon takana sijaitseva aivojen toiseksi suurin osa, jonka tehtävänä on säädellä kehon tasapainoa ja asentoa sekä hienosäätää kehon liikkeitä. (Parker 2010: 86-87.) Pikkuaivojen (cerebellum) tumakkeet ja kuorikerros sisältävät harmaata ainetta. Pikkuaivojen kuorikerros on voimakkaasti poimuttunutta, jonka johdosta sen pinta-ala on kokonsa nähden suhteellisen suuri. (Bjålie ym. 2008: 75-83.) Pikkuaivot muistuttavatkin ulkonäöltään isoavojen, erona isoavojen uurteisiin pikkuaivojen uurteet ovat hienovaraisempia ja säännöllisempiin kuvioihin järjestäytyneitä. (Carter 2009: 63.) Isoavokuoren lähettäessä luustolihasiin signaaleja liikkeen käynnistämiseksi, pikkuaivoihin lähtee samanaikaisesti tieto aiottuista liikkeistä. Myös lihaskääreistä, jänteiden ja nivelten aistinsoluista sekä korvan tasapainoelimestä tulee jatkuvasti viestejä pikkuaivoihin. Näin pikkuaivot saavat tiedon toteutuneesta liikkeestä ja voivat verrata sitä aiottuun liikkeeseen. Yksi pikkuaivojen tehtävistä onkin pitää toteutuneiden ja aiottujen liikkeen erot mahdollisimman vähäisinä. Pikkuaivot säätelevät toteutuneiden ja aiottujen liikkeen eroja, lähettämällä korjaavia signaaleja isoavokuoreen ja selkäytimen etusarven soluihin käskysignaaleja vievien hermoratojen tumakkeisiin. Tämän pikkuaivojen korjausjärjestelmän vuoksi liikkeistä tulee tasapainoisia ja hallittuja. (Bjålie ym. 2008: 75-83.)

Väliaivojen kolme rakenteellista osaa ovat talamus, hypothalamus ja epitalamus. (Parker 2010: 96.) Väliaivojen paksua sivuseinämää kutsutaan talamukseksi ja pohjaa hypothalamukseksi. Väliaivojen katossa sijaitsee umpirauhanen, jota nimitetään käpylisäkkeeksi (epiphysis, corpus pineale). Hypotalamuksen alla on elimistön muiden umpirauhasten toimintaa ohjaava rauhanen, jota nimitetään aivolisäkkeeksi (hypophysis). Talamus on aivorungon päällä sijaitseva kahdelta vierekkäiseltä kananmunalta näyttävä rakenne. Talamus sijaitsee suurin piirtein keskellä aivoja ja toimii kuin suuri välitysasema, jonka tehtävänä on käsitellä sinne saapuvia tietoja ja toimittaa informaatio eteenpäin aivojen ylempiin osiin. (Parker 2010: 93.) Hajuaistimuksia välittäviä hermoratoja lukuun ottamatta kaikki sensoriset hermoradat kulkevat aivokuoreen talamuksen tumakkeiden kautta, näin talamus on tärkeä aivokuoreen tulevan sensorisen tiedon välisasema. Hypotalamus toimii hermostoa ja umpieritysjärjestelmää yhdistävänä rakenteena. (Bjålie ym. 2008: 75-83.) Hypotalamuksen nimi viittaa sen sijaintiin tarkoittamalla ”talamuksen alla”. Hypotalamus on siis talamuksen alla sijaitseva noin sokeripalan kokoi-

nen rakenne, joka sisältää lukemattoman määrän tumakkeiksi kutsuttuja hermosoluryppäitä. Hypotalamus on limbisen järjestelmän elintärkeä johtokeskus ja sillä on tärkeä osa aivojen ja kehon välisessä vuorovaikutuksessa. Aivolisäke ja hypotalamus ovat yhteydessä toisiinsa hypotalamuksen alaosan ulokkeen avulla. Aivolisäke ohjaa sisäeritysjärjestelmän esimerkiksi lisämunuaisten, sekä kilpirauhasten toimintaa. Hypotalamuksesta liittyy monimutkaiset yhteydet myös muuhun sen ympärillä sijaitsevaan limbiseen järjestelmään ja keskushermoston autonomisiin osiin. (Parker 2010: 93.) Hypotalamus säätelee erittämillään hormoneilla suoraan tai välillisesti useampien umpirauhasten toimintaa. Hypotalamus toimii myös autonomisen hermoston säätelykeskuksena, sillä on myös keskeinen asema ruumiinlämmön säätelyssä. Myös nälkä jano, raivo, kauhu ja sukupuoliviettiin liittyvät tunteet sekä hyvinvointitunteet ovat yhteydessä tiettyihin hypotalamuksen alueisiin. Elimistön sisäisen tasapainon säätelyssä eniten vaikuttavat alueet ovat aivorunko ja hypotalamus. (Bjälle ym. 2008: 75-83.)

Isoaivojen osuus aikuisen ihmisen aivojen painosta on lähes 90 %. Isoaivojen kokonaispinta-ala on noin 2400 cm². Kallon rajallisesta tilavuudesta huolimatta suuri pinta-ala on mahdollinen aivokuoren voimakkaan poimuuntumisen ansiosta. Aivokuoren poimuuntuminen muodostaa tyypilliset aivopoimut (gyrus) ja aivourteet (sulcus). (Bjälle ym. 2008: 77.) Isoaivot koostuvat pääosin kahdesta kerroksesta, joista ulkokerros, niin sanottu ”harmaa aine” muodostaa noin 3-5mm paksun aivokuoren. Aivokuori myötäilee isoaivojen pinnan uurteita ja poimuja peittäen isoaivot kokonaan. Isoaivojen sisäosa muodostuu ”valkeasta aineesta”, joka sisältää enimmäkseen hermosyitä. Isoaivojen syvemmissä osissa on kuitenkin myös pieniä harmaan aineen sarakkeita, jotka aivokuoren kanssa koostuvat hermosolujen runko-osista ja haarakkeista (dendriiteistä). (Parker 2010: 92.)

Isoaivot muodostuvat kahdesta aivopuoliskosta eli hemisfääristä, jotka ovat lähes kokonaan irrallaan toisistaan. (Bjälle ym. 2008: 77.) Hemisfäärit toisistaan erilleen jakaa syvä pitkittäisvako joka jatkuu käytännössä koko isoaivojen läpi otsalohkosta takaraivolohkoon asti. (Parker 2010: 91.)

Aivokuoren poimuuntuminen on pääpiirteittäin samanlaista kaikilla ihmisillä. Molemmissa aivopuoliskoissa voidaan selvästi erottaa keskiuurre (sulcus centralis) ja sivu-uurre (sulcus lateralis). (Bjälle ym. 2008: 77.) Aivokuori jakautuu neljään toiminnalliseen alueeseen eli lohkoon, joita keski- ja sivu-uurre jakavat. Keskiuurre jakaa otsalohkon ja päälakilohkon toisistaan ja sivu-uurre erottaa otsalohkon ohimolohkosta. Molempien aivopuoliskojen takaosaa nimitetään takaraivolohkoksi. (Parker 2010: 86.)

Aivolohkojen tehtävät eriävät voimakkaasti toisistaan; otsalohko ohjaa liikettä, puhetta ja persoonallisuuden ominaisuuksia. Päälakilohko on taas alue, jossa lämpötila, kipu, paine ja kosketus aistitaan ja tulkitaan. Takaraivolohko liittyy pääasiassa visuaaliseen silmistä tulevaan informaatioon, sen analysoimiseen ja tulkitsemiseen. Ohimolohkon tehtävän on ohjata

äänten ja niiden sävyjen sekä voimakkuuden tunnistamista. Ohimolohko osallistuu myös muistiin tallentamiseen. (Parker 2010: 90.) Aistinhavaintojen tiedostamisesta, liikkeiden tiedon-alaisesta säätelystä ja erilaisista älyllisistä toiminnoista vastaa aivokuori. Aivokuori jaetaan primaarisiksi aivokuorialueiksi ja assosiatiivisiksi aivokuorialueiksi. Primaariset aivokuorialueet ovat jaettu näkö-, kuulo- ja somatosensoriseen- ja motoriseen alueeseen. Assosiatiivisten aivokuorialueiden toimintojen sijainteja ei ole vielä pystytty kartoittamaan aivokuorelle yhtä tarkasti kuin primaarisia aivokuorialueita. (Bjälle ym. 2008: 78-79.)

Eräs huomattava aivojen piirre on lähes kaikkien kehon oikealta ja vasemmalta puolelta aivokuoreen tulevien symmetristen hermoratojen risteäminen vastakkaiselle puolella aivoja joko selkäytimessä tai aivorungossa. Tämä koskee niin selkäydinhermoista aivokuoreen tulevia sensorisia ratoja, kuin myös aivokuoresta selkäytimen etusarven motoneuroneihin meneviä motorisia ratoja. Aivojen vasenpuolisko siis lähettää signaaleja kehon oikeaan puoliskoon ja ottaa vastaan sieltä tulevan motorisen informaation, oikea aivopuolisko taas toimii päinvastoin. Näin ollen aivopuoliskot ovat siis kaksi itsenäistä yksikköä, jotka kumpikin säätelevät oman puoliskonsa toimintoja. Käytännössä kuitenkin aivopuoliskot hoitavat eri toimintoja yhteistyössä, joten keho toimii yhtenäisenä kokonaisuutena. (Bjälle ym. 2008: 79.) Hemisfäärien keskinäisen yhteistyön mahdollistava rakenne on aivojen suurin hermosyökkimppu aivokurkiainen. Aivokurkiainen on leveä viuhkamainen nauha jonka 20 miljoonaa hermosyökyä yhdistävät isoaivojen aivopuoliskot toisiinsa. (Parker 2010: 92.)

Aivopuoliskot eivät kuitenkaan ole täysin symmetriset. Aivojen vasen puoli hallitsee lihasliikkeiden hienosäätöä 90 %:lla ihmisistä, joten nämä ihmiset ovat oikeakätisiä. Kaikista selvien epäsymmetria ihmisen aivopuoliskoien välillä on kuitenkin puheeseen liittyvissä toiminnoissa, joista 97 %:lla ihmisistä vastaa vasemman aivopuoliskon aivokuori. Oikea aivopuolisko taas on yleensä erikoistunut tilan hahmottamista vaativien tehtävien ratkaisemiseen ja se hallitsee myös kuuloaistimusten käsittelyä, kuten esim. musiikin kuuntelua. (Bjälle ym. 2008: 80)

2.1.2 Aivoverisuonet ja verenkierto

Vaikka kehon painosta aivojen osuus on vain 2% silti aivot tarvitsevat koko kehon verimäärästä 20%. Aivojen hermosolujen energia-aineenvaihdunta on täysin riippuvainen hapestasta ja glukosista ja niiden toimituksen häiriintyessä aivojen toiminta heikkenee nopeasti. Kun aivojen hapen ja glukosin tarve ei täyty ensimmäiset oireet ovat huimaus ja tajunnanmenetys. Aivojen 4-8 minuuttia kestävä hapenpuute johtaa aivovaurioiden syntymiseen tai jopa kuolemaan. Aivoissa on monihaarainen verisuoniverkosto joka huolehtii aivojen runsaasta verenkierrästä. Aivoverisuoniverkosto alkaa kaulan molemmilla sivuilla kulkevista kaulavaltimoista sekä selkäytimen vieressä kulkevista nikamavaltimoista. (Parker 2010: 92.)

Aivojen läpi virtaava verimäärä vastaa keskimäärin 15 % sydämen minuuttitulavuudesta, joka on noin 750 ml verta minuutissa. Aivotoiminnan aktiivisuudesta riippumatta aivojen läpi virtaavan kokonaisverimäärän vaihtelu on hyvin vähäistä. Aivoverenkierrossa ei ole havaittu eroja edes syvän unen ja täydellisen valvetilan välillä. Yksittäisillä aivoalueilla on kuitenkin havaittu yhteys läpivirtauksen ja hermoaktiivisuuden välillä esim. erilaisten liikkeiden, kuten sormien liikuttelun on havaittu lisäävän verenkiertoa niissä motorisen aivokuoren osissa, jotka ohjaavat liikkeeseen osallistuvia lihaksia. (Bjälle ym. 2008: 83-84.)

Aivojen verenkierron ylläpitämiseksi ihmisen keskivaltimopaineen (MAP) on oltava vähintään 60 mmHg. Aivoilla on täten oltava erittäin tehokas verenpainetta säätelevä itsesäätelemekanismit. Valtimopaineen säätelemekanismin lisäksi aivoilla on myös tehokas metabolinen säätelyjärjestelmä, jonka avulla aivot voivat säädellä valtimovastusta. Aivojen oman säätelymekanismin lisäksi koko elimistön verenpainetta säätelevä mekanismi huolehtii ensisijaisesti siitä että valtimoverenpaine pysyy niin korkeana, että itsesäätelemekanismit kykenevät huolehtimaan aivojen riittävästä verensaannista. (Bjälle ym. 2008: 83-84.)

Isoaivojen verenkierrasta huolehtii kolme suurta valtimoa; etummainen, keskimäinen ja takimmainen aivovaltimo (a. Cerebri anterior, media ja posterior). Isoaivojen etuosan ja keskilinjan läheistä verenkiertoa huoltaa etummainen aivovaltimo. Keskimäisen aivovaltimon huoltamaa aluetta on suurin osa isoaivojen sivuosista, joihin kuuluu muun muassa motorista ja sensorista kuorta sekä puhekeskuksen alueet. Nämä kaksi valtimoa (etummainen- ja takimmainen aivovaltimo) haarautuvat sisemmästä kaulavaltimosta (a. carotis interna). Takaraivolohkon verenkiertoa huoltaa takimmainen aivovaltimo. Takimmainen aivovaltimo haarautuu aivosillan edessä sijaitsevasta kallonpohjavaltimosta (a. basilaris). Kallonpohjavaltimo muodostuu molempien puoltien nikamavaltimoiden (a. vertebralis) yhtyessä. Kallonpohjavaltimo ja nikamavaltimot vastaavat pikkuaivojen ja koko aivorungon verensaannista. (Bjälle ym. 2008: 83-84.) Katso tarkempi kuvaus aivojen valtimoverenkierrosta taulukosta 6.

Aivojen suuret valtimot ovat yhteydessä toisiinsa pienten valtimoiden välityksellä, jotka muodostava aivojen alapinnalle valtimokehän (cirkulus arteriosus/Circle of Willis). Valtimokehän avulla aivot pystyvät rajallisesti kompensoimaan tilannetta, jossa jonkin päävaltimon verenvirtaus estyy. Tällöin muut päävaltimot toimittavat suuremman määrän verta valtimokehää pitkin kaikkialle aivoihin. (Bjälle ym. 2008: 84.)

Laskimoveri keräytyy aivoissa laskimopoukamiin eli niin sanottuihin veriviemäreihin tai sinuksiin, jotka ovat kovakalvon onteloita. Myös aivo-selkäydinneste (likvor) tulee näihin onteloihin subaraknoidaalitilasta. Aivosirppi on kovakalvon muodostama poimu aivopuoliskojen välissä, tämän poimun yläreunassa sijaitsee aivojen suurin laskimopoukama. Laskimopoukamiin kertyvä veri ja aivo-selkäydinneste tyhjenevät sisempiin kaulalaskimoihin. (Bjälle ym. 2008: 83-84.)

2.1.3 Aivo- ja selkäydinkalvot

Aivoja ja selkäydintä eli koko keskushermostoa peittää yhtenäinen kolmen sidekudoskalvon kerros. Uloin kerros on paksu ja sitkeä kovakalvo (dura mater). Kovakalvon tehtävä on muun muassa tukea aivoja ja se ulottuu aivopuoliskojen väliin ja aivojen pinnan syvimpiin uurteisiin. Joissain kohdissa kovakalvo jakautuu kahteen erilliseen kerrokseen, joiden väliin muodostuvat kovakalvon veriviemärit (sinukset). Kovakalvon ulkopinta sulautuu suoraan kallon sisäpinnan luukalvoon. Selkäydintä ympäröivä kovakalvo ei kuitenkaan kiinnity luukalvoon jolloin näiden väliin muodostuu epiduraalitila. (Bjälle ym. 2008: 67.)

Kovakalvon alapuolinen ohut kalvo on nimeltään lukinkalvo (arachnoidea). Lukinkalvon alla aivan aivojen ja selkäytimen pintaa noudattavana kalvona on pehmeäkalvo (pia mater). Lukinkalvon ja pehmeäkalvon välissä sijaitsee subaraknoidaalitila. Subaraknoidaalitilassa on lukinkalvosta lähtevien ohuiden sidekudossyiden muodostama verkosto ja aivo-selkäydinnestettä, likvoria. Likvor täyttää subaraknoidaalitilan, aivokammiot ja selkäytimen keskuskanavan. (Bjälle ym. 2008: 67.)

2.1.4 Likvorkierto

Aivokudos kelluu kallon sisällä likvorissa eli aivo-selkäydinnesteessä. Likvor on proteiineja, glukoosia ja imusoluja sisältävää kirkasta nestettä. (Parker 2010: 89.) Aivo-selkäydinnesteen tehtävänä on toimia aivojen iskunvaimentajana ja tukea aivokudosta. Lisäksi se huolehtii keskushermoston solujen ravitsemuksesta. Aivo-selkäydinneste, eli likvor suodattuu verenkierrosta aivokammioihin suonipunosten (plexus choroidea) kautta. Näin syntyy yli puolet likvorin vuorokausituotannosta. Loppu vuorokausituotannosta suodattuu suoraan aivoista soluvälitilan kautta. Likvorin kokonaistilavuus kerralla aivoissa on noin 150 ml. Likvoria muodostuu kuitenkin vuorokaudessa noin 500 ml, jotta aivojen likvor vaihtuu jatkuvasti. (Bjälle ym. 2008: 68.)

Likvor kiertää siten, että se valuu isoavopuoliskoissa sijaitsevista sivukammioista kolmanteen aivokammioon, joka sijaitsee väliaivojen keskiosassa. Sieltä likvor valuu edelleen aivonesteviemäriä pitkin neljänteen aivokammioon, josta se jatkaa lukinkalvojuväsiksi kutsuttujen pienten aukkojen kautta subaraknoidaalitilaan, missä se kiertää aivojen ja selkäytimen ympärillä. Likvor poistuu subaraknoidaalitilasta imeytymällä aivokudoksen soluvälitilan läpi ja josain määrin myös araknoidaalivillusten kautta, mikäli kallonsisäinen paine on koholla. (Bjälle ym. 2008: 68.) Likvorkierron sujuvuuteen ja nopeuteen vaikuttaa myös aivovaltimoiden sykkivän liikkeen edesauttava vaikutus. (Parker 2010: 89.)

2.1.5 Aivohermot

Aivohermoja on kaksitoista paria, osa aivohermoista tuo aisti-informaatiota kaulan ja pään kudoksista ja elimistä kun toiset aivohermot taas omaavat motorisia tehtäviä. Aivohermojen nimeäminen noudattelee suurimmalta osin hermon hermottaman kehonosan nimeä, perinteisesti hermot on nimetty myös roomalaisin numeroin. (Parker 2010: 102.) Kaksi ensimmäistä aivohermoparia ovat hajuhermot (N. olfactorius (I)) ja näköhermot (N. opticus (II)), jotka ovat puhtaasti sensorisia ja oikeastaan ohuita aivojen jatkeita. Loput kymmenen aivohermoparia (III-XII) ovat varsinaisia hermoja ja ne lähtevät aivorungosta. Nämä hermot ovat yhteydessä pään ja kaulan ihon pinnalle, kaulaan ja rinta- sekä vatsaontelon elimiin. Aivohermoissa III-XII on useimmissa sekä sensorisia että motorisia hermosyitä ja ne ovat järjestäytyneet samalla lailla kuin selkäydinhermot siten, että sensoristen hermosolujen soomat ovat keskushermoston ulkopuolisissa ganglioissa ja motoristen hermosolujen soomat keskushermostossa, tarkemmin aivorungossa. (Bjälle ym. 2008: 95-96.) katso taulukko 3.

2.1.6 Selkäydin hermosto / Dermatomit

Ääreishermosto koostuu 31 selkäydinhermoparista, jotka kulkevat selkäytimestä nikamien välisten aukkojen läpi. Jokainen hermo haaroittuu pienemmiksi haaroiksi siten, että vatsan puoleiset haarat hermottavat kehon vatsapuolta ja kylkiä, kun taas selän puoleiset haarat hermottavat selkäpuolta. Selkäydinhermojen haarat voivat muihin hermoihin yhtymällä muodostaa punoksiksi kutsuttuja verkkoja, joissa ne voivat jakaa informaatiota. (Parker 2010: 104.) Selän hermosto, eli selkäydinhermot ovat nimetty niiden nikamien mukaan, joiden korkeudelta ne erkanevat selkäytimestä. Ne ovat jaettu viiteen tasoon: kaula- eli servikaalitasoon (C), rinta- eli torakaalitasoon (Th), lanne- eli lumbaalitasoon (L), ristiluu- eli sakraalitasoon (S) ja häntäluu- eli kokkygeaalitasoon (Co). Kaulahermoja on yhteensä kahdeksan paria, joista ensimmäinen lähtee ensimmäisen kaulanikaman yläpuolelta ja kahdeksas seitsemännen kaulanikaman ja ensimmäisen rintanikaman välistä. Rintahermoja puolestaan on kaksitoista paria, lannehermoja viisi paria, ristihermoja viisi paria ja häntähermoja yksi pari. (Bjälle ym. 2008: 69-72.)

Ihmisen yksilönkehityksen varhaisvaiheessa elimistö järjestäytyy jaokkeiksi, eli segmenteiksi. Tuolloin jokaisen selkäytimen jaokkeeseen muodostuu oma selkäydinhermopari, joka on yhteydessä oman alueensa ihoon ja lihaksiin. Täten ihmisellä on selkäydinjaokkeita yhtä paljon kuin selkäydinhermoja. Selkäydinjaokkeet on myös nimetty saman periaatteen mukaan kuin hermotkin. Ihmisen hermoston jaokkeisuus näkyy selvimmän ihossa. Jokaiseen selkäytimen jaokkeeseen tulee sensorisia hermosyitä alueilta, jotka ulottuvat vyömäisesti kehon ympäri ja liuskamaisesti raajoihin. Tällaisia ihojaokkeita kutsutaan dermatomeiksi. Näin ollen dermato-

mi on siis ihoalue, jonka sensorinen hermotus tulee yhdestä selkäydinjaokkeesta. Täten esim. selkäydinhermon vaurioituminen aiheuttaa puutoksia ihon tuntoaistissa. (Bjälle ym. 2008: 69-72.)

2.2 Neurokirurginen potilas

Neurokirurginen potilas kärsii jostakin keskushermoston alueella sijaitsevasta sairaudesta tai vammasta. Neurokirurgisesti hoidettavia sairauksia ovat mm. kallonsisäiset kasvaimet, aivovammat, aivoverisuonisairaudet, selkäydinkanavan kasvaimet ja puristustilat, likvorkierron häiriöt sekä vaikeat kiputilat, liikehäiriöt ja epilepsia. (Neurokirurgia) katso taulukko 2.

Neurokirurgia on lääketieteen erikoisala, jossa hoidetaan suurimmaksi osaksi aivojen ja keskushermoston kirurgisesti hoidettavia sairauksia. Neurokirurginen potilas kärsii sairaudesta aivoissa tai keskushermostossa, minkä hoitaminen vaatii kirurgista toimenpidettä. (Kotila, Salmenperä, Meretoja). Suurin osa neurokirurgisista potilaista on työikäisiä ja he sairastavat suhteellisen tavallisia vammoja ja vaivoja, joiden leikkauksista jopa kolmasosa on selkärankakirurgiaa. Neurokirurgisista leikkauksista huomattava osa on kuitenkin vaikeiden neurologisten sairauksien ja vammojen operatiivista hoitoa. (Öhman, Siironen, Jääskeläinen 2008.)

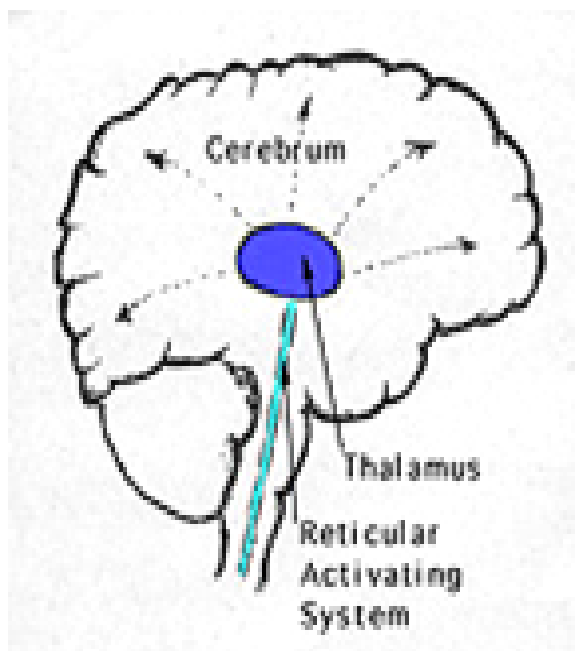
Neurokirurgisen potilaan hoidossa ensimmäisen neurologisen statuksen tekeminen on tärkeää. Neurologista statusta määritettäessä käydään systemaattisesti läpi potilaan hermoston toiminta ja kirjataan ylös sekä normaalit että poikkeavat löydökset. Potilaan hoitoonohjauksesta sekä leikkauksen kiireellisyydestä päätetään neurologisen statuksen sekä kuvantamisen pohjalta. Neurologisen statuksen perusteella arvioidaan myös taudinkulkua ja toipumista. (Jääskeläinen, Kivipelto, Niemelä 2010: 1123.)

2.3 Tajunta ja tajunnantaso

Tajunta tarkoittaa tietoisuutta itsestä sekä ympäristöstä, mikä muodostuu vireystilasta ja tarkkaavaisuudesta. Määritelmän katsotaan käsittävän henkilön yksinkertaiset henkilötiedot, sosiaaliset suhteet sekä tiedon ajasta ja paikasta. Ihmisen tietoisuus ilmenee kykynä yhdistää muistissa oleva tieto vallitseviin ulkoisiin ja sisäisiin ärsykkeisiin, jolloin syntyy kyky reagoida ja käyttäytyä mielekkäästi. Ihmisen tajuttomuus merkitsee tämän tietoisuuden puuttumista. (Lindsberg, Soinila 2006: 145.)

Ihmisen vireystila ja tarkkaavaisuus perustuu aivorungossa sijaitsevan retikulaarisen aktivaatiojärjestelmän (RAS) ja aivokuoren hermosolujen väliseen yhteistyöhön. Aivokuoren her-

mosolut vastaavat aistihavaintojen tiedostamisesta, liikkeiden tahdonalaisesta säätelystä ja älyllisestä toiminnasta. Retikulaarisen aktivaatiojärjestelmän hermosolut taas vastaavat ihmisen primitiivisemmästä vireystilasta eli ns. hereillä olost. Täten RAS:n vaurioituminen voi johtaa pysyvään tajuttomuuteen. RAS vastaanottaa näkö-, kuulo- ja hermoärsyksiä selkäytimestä ja on myös osa sentraalista kivunsäätelymekanismia. (Saastamoinen. 2011)



Kuva 3. Retikulaarinen aktivaatiojärjestelmä. Alkuperäinen kuva. Saastamoinen. 2011.

Tajunnan katsotaan sisältävän kaksi tekijää, tajunnan sisällön ja tajunnan tason, joissa molemmissa voi esiintyä häiriöitä. Tajunnan sisällön häiriöt ovat sekavuutta ja kognitiivisia häiriöitä, sekavuudella tarkoitetaan esim. deliriumia ja kognitiivisilla häiriöillä esim. afasiaa ja agnosiaa. (Lindsberg, Soinila 2006: 145-146.)

Vaikka terveen ihmisen tietoisuus saattaa tiettyinä ajan hetkenä sisältää vain pienen osan itseä ja ympäristöä koskevia havaintoja, voi henkilö kuitenkin tarvittaessa nopeasti kohdistaa tarkkaavaisuutensa haluttuun asiaan. Terve ihminen voi myös nostaa alentuneen vireystilansa nopeasti normaalin valvetilan tasolle. Tajunnantason alentuessa ensimmäinen oire on uneliaisuus. Tällöin ihmisen on vaikeampi ylläpitää normaalia vireystilaa, mutta hän on kuitenkin heräteltävissä aistiärsyksillä kuten puheella ja kosketuksella. Tajunnantason edelleen alentuessa on potilas herätettävissä vain voimakkailla toistetuilla aistiärsyksillä kuten huudolla, läpsyttelyllä tai aiheuttamalla kipua. Tajunnantason alentuessa on ihmisillä usein vireystilan muutoksen ohella myös tajunnan sisällön häiriö, joka ilmenee kognitiivisten toimintojen vähenemisenä. Lievimmillään ihmisen ajattelu on epäjohdonmukaista, puhe hidastuu ja tarkkaavaisuus on altis häiriöille. Vaikeimmillaan ihminen on desorientoitunut, noudattaa kehoituksia hitaasti, epätarkoituksenmukaisesti tai ei ollenkaan ja vastaa puheeseen yksisanaisesti

tai örinällä. Samalla ihmisellä voi olla harha-aistimuksia, aistiharhoja ja harhaluuloja. (Lindsberg, Soinila 2006: 146.)

Tajuttomuudella tarkoitetaan tilaa, jossa ihminen ei ole herätettävissä. Ihminen voi tajuttomanakin silti reagoida sensorisiin ärsykkeisiin (subraorbitaalinen kipuvaste) raajoillaan tajuttomuuden asteen ja aivotilanteen mukaan väistämällä, fleksoimalla tai ekstensoimalla. (Lindsberg, Soinila 2006: 146.)

Pitkään jatkunut tajuttomuus voi aiheuttaa tilan, jossa ihminen kykenee avaamaan silmänsä, hänen vireystilansa noudattaa normaalia univalverytmiä ja autonominen hermosto toimii normaalisti, mutta potilas ei silti pysty mielekkääseen kommunikaatioon. Tällaisesta tilasta käytetään nimitystä pysyvä tiedottomuus. Tajuttomuuden syvin aste on aivokuolema, joka on peruuttamaton. (Lindsberg, Soinila 2006: 146.)

Toisinaan ihmiseltä voi puuttua puhekyky ja raajaliikkeet, mutta hän on kuitenkin täydessä tietoisuudessa. Tällaisesta tilasta käytetään nimitystä halvausloukku eli sulku-tila (Locked-in-oireyhtymä). Halvausloukun tyypillisiä syitä ovat aivorungon infarkti ja verenvuoto. Epätyypillisiä syitä ovat aivorungon kasvaimet ja laaja MS-plakki. (Lindsberg, Soinila 2006: 146.)

2.4 Tajunnantason vaikuttavat tekijät

Useat neurokirurgiset sairaudet ja niiden hoidot vaikuttavat tajunnantason alentavasti. Tajunnantason tarkkailu onkin yksi neurokirurgisenhoitotyön tärkeimpiä hoitotyönkeinoja. Tajunnantason alenemiseen vaikuttavia tekijöitä on useita. (Saastamoinen, Lehtomäki, Ruohomäki 2010: 260.) Yleisimmät neurokirurgiset sairaudet on lueteltu taulukossa 2.

Toisinaan aivojen leikkaushoito voi olla haitallista eivätkä kaikki potilaat toivu operaatiosta entiselleen. Kuitenkin lähes puolet potilaista tulee hoidettavaksi toimintakykyä tai henkeä uhkaavan tilan vuoksi ja ovat vaarassa menehtyä ilman operaatiota. (Öhman, Siironen, Jääskeläinen 2008.)

Neurokirurgisen potilaan kuvantamiseen on käytössä useita eri tekniikoita kuten tietokone-tomografia (TT), magneettikuvaus (MRI), angiografia, PET ja SPECT, ultraäänitutkimukset. Lisäksi käytettävissä on sähköttutkimuksia kuten EneG ja EMG hermo- ja lihassähköttutkimuksiin sekä EEG ja MEG aivosähköttutkimuksia ja aivomagneettitutkimuksia varten. Aivoista voidaan myös ottaa diagnostinen biopsia, mikäli patologinen prosessi jää MRI-kuvista epäselväksi. (Jääskeläinen ym. 2010: 1123-1124.)

2.4.1 Kohonnut kallonsisäinen paine

Kallonsisäinen paine (ICP) kuvaa painetta pääkallon sisällä, jos kallon sisäpuolella jokin (veri, likvori, kasvain jne.) alkaa kasvattamaan tilavuuttaan lähtee kallonsisäinen paine nousuun. Kallonsisäisen paineen kohotessa aivojen verenkierto heikkenee, koska paine puristaa aivojen verisuonia kasaan ja näin aivojen hapetus heikkenee. Aivojen verenkierron heiketessä ihmisen tajunta laskee nopeasti, tilanne johtaa tajuttomuuteen ja pahimmillaan kuolemaan. (Saastamoinen ym. 2010: 266-267.)

Kallonsisäistä painetta voidaan mitata kahdella erilaisella mittarilla: intraparenkymaalisella- tai intraventrikulaarisella mittarilla. Molemmat mittarit ovat kallon sisään asetettavia antureita. Intraparenkymaalinen asennetaan aivokudokseen ja intraventrikulaarinen aivokammioon. Intraparenkymaalista mittaria käytetään, kun epäillään aivokudoksen traumaa tai turvotusta. Intraventrikulaarista mittaria käytetään, kun selvitetään onko verenvuoto tai trauma vaikuttanut aivokammioiden paineeseen. Intraventrikulaarinen katetri mahdollistaa likvorin dreneerauksen aivokammioista joka tulee kyseeseen esim. hydrokefalus potilaiden hoidossa. Kallonsisäistä painetta mitataan Töölön sairaalassa säännöllisesti vain tehovalvontaosastolla, mutta myös vuodeosastojen henkilökunnan tulee ymmärtää kallonsisäisen paineen ja erityisesti sen nousun merkitys. (Saastamoinen ym. 2010: 266-267.)

Aivojen sijainti luuston muodostamassa joustamattomassa kallo-ontelossa aiheuttaa sen, että yhden kallo-ontelon rakenneosan tilavuuden muuttuessa muiden tilavuus muuttuu kompensoivasti. Aivoilla on painetta kompensoivia mekanismeja kuten veritilavuuden vaihtelu, likvorin tilavuuden vaihtelu sekä solun ulkoisen nestetilavuuden muutokset. Kallonsisäinen paine kohoaa siis vasta, kun kallon jonkin osan tilavuus kasvaa yli muiden osien kompensaatiokyvyn. Kallonsisäisen kudoksen tilavuutta kasvattavia syitä voivat olla kasvaimet kuten neoplasia tai granulooma, infektiopesäke tai hematooma.

Aivojen veritilavuutta voi kasvattaa infektio, inflammaatio tai hypoksia. Tällöin verenkierrosta tihkuu nestettä aivoparenkyymin ja kehittyy aivoödeema eli aivokudos turpoaa. Turvotusta voi aiheuttaa myös vaikeutunut laskimopaluu. Likvorkierron häiriintyessä patoutuva likvorneste voi aiheuttaa turvotusta likvortiloissa nostaen kallonsisäistä painetta. Harvinaisissa tapauksissa myös lisääntynyt likvortuotanto voi aiheuttaa paineen nousua. Useat aivovammatilanteet aiheuttavat myös kallonsisäisen paineen nousua. Monissa tilanteissa, joissa kallonsisäinen paine on kasvanut vaikuttaa paineen nousuun useampi kuin yksi mainituista syistä. (Soinila 2006: 258-259.)

Kalloluun joustamattomasta rakenteesta johtuen kallonsisäisen paineen noustessa tapahtuu aivoparenkyymissä siirtymiä tai kureutuminen eli herniaatio luonnollisten aukkojen kautta. Kun toinen hemisfääri alkaa jonkin prosessin vuoksi ottaa lisää tilaa, aiheuttaa se aluksi vas-

takkaiselle puolelle keskiviivan siirtymää. Prosessin jatkuessa tapahtuu herniaatio jolloin aivokudos työntyy aivosirpin eli falxin alitse. Herniaatio aiheuttaa potilaalle usein tajunnan tason madaltumista. Kallonsisäisen paineen nousun jatkuessa alkaa aivokudos painua alaspäin aivoteltan (tentorium) liepeiden muodostaman aukon läpi, jolloin aivorunko ja silmähermo (n. oculomotorius) jäävät puristukseen. Tästä käytetään nimeä tentoriumherniaatio. Tila aiheuttaa potilaalle tajunnantason laskun ja pupillien epäsymmetrian. Oireena voi olla myös hemipareesi, jos prosessin vastakkaisen puolen aivoreisi puristuu aivoteltan reunaa vasten. Tentoriumherniaatio voi johtaa pahimmillaan nopeastikin kuolemaan. Takakuopan paineen noustessa pikkuaivotonsillat työntyvät kallon niska-aukkoon, jolloin ydinjatke jää puristuksiin. Oireena potilaalla on voimakas niska- ja takaraivokipu, hengityksen epäsäännöllisyys sekä joskus niskajäykkyys ja opistotonus, jolloin selkä kääntyy taaksepäin kaarelle. (Soinila 2006: 258-260.)

Hydrokefalus (vesipää) on tila, jossa likvorkierto häiriintyy ja likvortilat laajenevat. Hydrokefalus ei itsessään ole sairaus vaan oire jostakin muusta likvorkiertoa häiritsevästä prosessista. Obstruktiivisesta hydrokefaluksesta puhuttaessa tarkoitetaan tilaa, jossa ulosvirtauskanavien kohdalla tai aivokammiojärjestelmän sisällä muodostuu virtauseste jonka johdosta likvorin paine kohoaa ja kammiot laajenevat esteen proksimaalipuolella. Tyypillisimmin virtauseste syntyy järjestelmän luonnollisiin kapeikkoihin, lateraalikammioiden ja kolmannen aivokammion välille, kolmannen ja neljännen aivokammion välille tai neljännen aivokammion ulosvirtauskanaviin. Virtausesteen aiheuttaja voi olla kasvain, kuten gliooma, aivolisäkkeen adenooma tai kraniofaryngeooma. Virtausesteen voi aiheuttaa myös etäpesäke, joka aiheuttaa kompression aivokammiojärjestelmään joko suoraan tai prosessin ympärillä olevan ödeeman kautta. Infarktiin tai vuotoon liittyvä ödeema voi myös estää likvorin virtausta rakenteiden siirtymän vuoksi. (Soinila 2006: 260.)

Kommunikoivasta hydrokefaluksesta puhuttaessa tarkoitetaan tilaa, jossa aivokammioiden yhteys toisiinsa sekä yhteys subaraknoidaalitilaan pysyy muuttumattomana, mutta aivojen ulkopuolella on este, joka häiritsee likvorin kiertoa tai sen resorboituminen granulaatioissa estyy. Tyypillisimmin tila johtuu subaraknoidaalivuodon yhteydessä syntyvistä firiinikertymistä ja märkäisen meningiitin aiheuttamista kiinnikkeistä. Likvorin resorptiohäiriön voi aiheuttaa myös esimerkiksi sydämen vaikeasta vajaatoiminnasta johtuva laskimopaluun estyminen. (Soinila 2006: 260.)

Tilaa, jossa aivokammiot ovat laajentuneet mutta kallonsisäisen paineen nousulle tyypilliset oireet puuttuvat, nimitetään normaalipaineiseksi hydrokefalukseksi. Pidempiaikaisessa kallonsisäisen paineen mittauksessa paine vaihtelee (fluktuoi) ja on vain ajoittain koholla. Normaalipaineisen hydrokefaluksen aiheuttaja tunnetaan huonosti. (Soinila 2006: 260.)

2.4.2 Aivoverenkiertohäiriöt

Verenkierto huolehtii keskushermoston jatkuvasta glukoosin ja hapen tarpeesta. Verenkierron häiriintyessä keskushermostoon alkaa nopeasti kehittyä pysyviä vaurioita. Aivoverenkiertohäiriöllä voidaan tarkoittaa kahta erityyppistä tilaa, joko paikallista aivokudoksen verettömyyttä eli iskemiaa tai paikallista aivovaltimon verenvuotoa eli hemorragiaa. Nämä kaksi tilaa jaetaan edelleen iskeemisiin aivoverenkiertohäiriöihin, joita ovat ohimenevä iskeeminen kohtaus TIA ja aivoinfarkti. Aivoinfarkti jaetaan etiologiansa mukaan suurten- ja pienten suonien tautiin sekä sydänperäisiin embolioihin. Aivovaltimon verenvuodot jaetaan sijaintinsa mukaan aivoaineeseen vuotaviin aivoverenvuotoihin ja lukinkalvon alaiseen tilaan vuotaviin subaraknoidaalivuotoihin (SAV). (Kaste, Hernesniemi, Kotila, Lepäntalo, Lindsberg, Palomäki, Roine, Sivenius 2006: 272.)

Tavallisin ilmenemismuoto aivoverenkiertohäiriöissä on toispuolihalvaus. Halvausoireet voivat olla tapauskohtaisesti joko osittaisia tai täydellisiä. Osittaista toispuolihalvausta nimitetään hemipareesiksi ja täydellistä hemiplegiaksi. Aivoverenvuodon saaneet potilaat voidaan jakaa neljään perusluokkaan: TIA-potilas, jolla aiemmin ilmenneitä neurologisia oireita ja löydöksiä mutta tutkimushetkellä oireeton. Aivoinfarktipotilas, jolla infarktista seuranneita oireita ja löydöksiä tutkimushetkellä. Aivoverenvuotopotilas, jolla aivokudokseen vuotaneen veren aiheuttavia neurologisia oireita ja löydöksiä tutkimushetkellä. Sekä SAV-potilas, jolla aivokalvon ärsytystilasta johtuvia oireita kuten niskajäykkyys tutkimushetkellä, ei yleensä halvausoireita. (Kaste ym. 2006: 272-273.)

2.4.3 Aivovammat

Kyse on aivovammasta jos potilas kärsii minkä tahansa pituisesta tajunnan menetyksestä, mil-laisesta tahansa vammautumisesta edeltäviä tai sen jälkeisiä tapahtumia koskevasta muistin menetyksestä, vammautumisen yhteydessä esiintyneestä desorientaatiosta tai sekavuudesta, tai sellaisesta neurologisesta oireesta tai löydöksestä, joka viittaa paikalliseen aivovaurioon. Aivovamma voidaan diagnosoida myös aivojen kuvantamistutkimuksessa todetun vammamuutoksen perusteella. (Palomäki, Öhman, Koskinen 2006: 424-425.)

Aivojen vauriot, jotka syntyvät pään vamman seurauksena, jaotellaan primaarisiin parenkymivaurioihin sekä aivojen ulkopuolisiin (ekstra-aksiaalinen) kertymiin. Primaarisilla parenkymivaurioilla tarkoitetaan aivojen vaurioitumista liike-energian eli aivoihin kohdistuvan kiihtymisen, hidastumisen tai kierteisen voiman johdosta. Aivojen vaurioituminen johtuu liike-energiaan liittyvistä aivokudosta puristavista sekä venyttävistä voimista, jotka aiheuttavat niin hermo- kuin tukikudoksenkin vaurioita. Parenkymivauriot voidaan jakaa vielä neljään erilliseen ryhmään, joita ovat diffuusi aksonivaurio, sukortikaalinen harmaan aineen vaurio,

aivorunkokontuusio sekä kortikaalinen kontuusio ja intraserebraalivuoto. (Palomäki ym. 2006: 424-425.)

Diffuusi aksonivauriolla tarkoitetaan laaja-alaista aksonien venyttymistä, joka aiheutuu eri tiheyttä olevien aivoalueiden liikkumisesta toisiinsa nähden. Tyypillinen diffuusi aksonivaurion aiheuttaja on liikenneonnettomuus, mutta myös pelkkä kaatuminen voi olla tilan aiheuttaja. Diffuusi aksonivaurio on vaikeasti kuvannettava, koska suuriosa tietokonetomografiassa (TT) kuvatuista aksonivaurioista jää mikroskooppisen luonteensa vuoksi näkemättä. Vaikea diffuusi aksonivaurio voi aiheuttaa potilaalle pitkänkin tajuttomuuden ja se onkin tärkein posttraumaattisen vegetatiivisen tilan aiheuttaja. (Palomäki ym. 2006: 425-426.)

Kortikaalisten kontuusioiden aiheuttajana on tyypillisesti aivopoimujen iskeytyminen kalloa vasten. Herkimmin vauriot ja verenpurkaukset syntyvät ohimo- ja otsalohkojen pohjaosiin sekä niiden kärkeen. Näiden alueiden vaurioituessa myös yhteydet limbiseen järjestelmään ja muille kortikaalisille alueille ovat vaarassa vaurioitua. Intraserebraalihakematoomasta puhuttaessa kontuusio on kookas tai siihen on tapahtunut verenvuotoa. Intraserebraalihakematooma syntyy aivokudoksen arterioliin vaurioituessa trauman yhteydessä. Aivorunkokontuusiosta puhuttaessa vaurio sijaitsee tavallisimmin keskiaivojen ylä-lateraalisessa. Aivorunkokontuusio syntyy aivorungon iskeytyessä aivoteltan (tentorium) reunaa vasten. (Palomäki ym. 2006: 426-427.)

Aivojen ulkopuoliset eli ekstra-aksiaaliset hematomat voidaan jakaa kolmeen vuotoryhmään: kovakalvonalainen verenvuoto (subduraalihakematooma, SDH), epiduraalihakematooma (EDH) ja traumaattinen lukinkalvonalainen verenvuoto (SAV). (Palomäki ym. 2006: 427.)

Kortikaalisen laskimon repeäminen tai vuotava kortikaalinen hematooma aiheuttaa yleensä akuutin subduraalihakematooman, joka aiheuttaa TT-kuvauksessa nähtävän keskiviivan siirtymän. Subakuutti subduraalihakematooma on lievempi muoto, joka useimmiten liittyy lievempään aivovammaan. Hyvin lieviin aivovammoihin voi liittyä myös krooninen subduraalihakematooma, joka kehittyy pikkuhiljaa ja voi olla oireeton jopa kuukauden. Kroonisella subduraalihakematomalla on taipumus uusiutua helposti. (Palomäki ym. 2006: 427-428.)

Epiduraalihakematooma on lähtöisin kovakalvon vuotavasta valtimosta. Yleensä vuoto tapahtuu kovakalvon sinuksesta sen vaurioituessa kallon murtuman yhteydessä tai arteria meningea median haaroista. Epiduraalihakematooma on yleensä sijainniltaan temporaalinen ja lähes aina kyseisellä alueella on kallonmurtuma. Vamma, josta vuoto aiheutuu, on yleensä lievä eikä siihen välttämättä ole liittynyt tajunnan menetystä lainkaan. Koska vuoto kuitenkin tapahtuu valtimosta, laajenevan kallon sisäisen hematomian oireet alkavat yleensä nopeasti. Oireet ilmenevät pahenevana päänsärkinä ja levottomuutena. (Palomäki ym. 2006: 428-429.)

Kallonmurtumat voidaan jakaa kahteen ryhmään: kalotin ja kallonpohjan murtumat ja impressiomurtumat. Impressiomurtuma voi olla joko avoin eli komplisoitunut tai sulkeutunut. Kallonmurtuma itsessään ei välttämättä tarkoita sitä, että aivokudos olisi vammautunut. Murtuma kuitenkin antaa vihjeen päähän kohdistuneesta voimasta. Jos murtuma ulottuu foramen magnumiin tai lineaarinen murtumalinja kulkee arteria meningea median suonivaon poikki, liittyy murtumaan lisääntynyt kallonsisäisen hematooman riski. (Palomäki ym. 2006: 429.)

Niin lievään kuin vaikeaan aivovammaan saattaa liittyä kallonpohjan murtuma, jolloin myös aivohermovauriot ovat tyypillisiä. Etukuopan alueella olevasta murtumasta voi aiheutua silmähermo-oireita, Brillen hematooma eli luomihematooma, hajuistimen menetys sekä likvorin ja/tai verenvuotoa nenästä. Keskikuopan alueen murtumaan voi liittyä kasvohermohalvaus, huimaus, kuulon heikkeneminen sekä likvorin ja/tai verenvuoto korvakäytävään. Takakuopanmurtumassa oireet muistuttavat keskikuopan murtuman oireita. Takakuopan murtumat ovat harvinaisia. (Palomäki ym. 2006: 429.)

Impressiomurtuma syntyy kun jokin ulkoinen voima kohdistuu pienelle alueelle kallossa. Impressiomurtumassa kallo murtuu ja luunsirpaleita työntyy kallon sisälle. Luunsirpaleet voivat aiheuttaa kovakalvon repeämän ja kortikaalisen aivoruhjeen. Penetroiva ja perforoiva vamma syntyy, kun vierasesine murtaa kallon luun ja tunkeutuu aivokudokseen tai vierasesine lävistää koko kallon. Molemmissa tapauksissa aivojen syvien rakenteiden tai hemisfäärien penetroituminen antaa potilaalle huonon ennusteen. (Palomäki ym. 2006: 429.)

Primaarivamman syntymisen jälkeen alkaa hermokudokseen syntyä sekundaarisia vaurioita. Näiden vaurioiden kehittymiseen voi kulua minuutteja tai päiviä. Sekundaarisen aivovaurion syntymiseen vaikuttavat useat eri tekijät (taulukko 4). Vaikka primaarivamma aiheuttaa erilaisia patologisia muutoksia kuten hyperemia, turvotus, kudosaivourio ja iskemia, on aivojen verenkierron väheneminen kuitenkin lopullinen tekijä, jonka vuoksi aivot toiminta häiriintyy ja syntyy iskeemisiä neuronivaurioita. Aivoalueet jonne iskeemisiä vaurioita ennen kaikkea syntyy, on hapensaannille herkätkortikaaliset alueet. Syyt sekundaarisen vaurion syntymiselle voidaan jakaa kahteen ryhmään, jotka ovat systeemiset- sekä kallonsisäiset tekijät. (Palomäki ym. 2006: 430.)

Yleisimpiä systeemisen aivovaurion aiheuttajia ovat hypoksia ja hypotensio. Molempien tilojen on todettu pitkittyessään kaksinkertaistavan kuolleisuuden. Hypotensio pidetään tilaa, jossa potilaan systolinen paine on alle 90 mmHg. Tällöin aivojen perfuusiopaine laskee, jolloin aivokudos altistuu aivoiskemialle ja aivoinfarktille. Anemia, joka esiintyy yleisimmin monivammapotilailla pahentaa aivoiskemiaa, koska veren hapenkuljetuskapasiteetti on heikentynyt. Myös veren hyytymismekanismien tapahtuneiden muutosten, joille vammautuminen altistaa, on osoitettu edistävän sekundaaristen vaurioiden syntymistä. (Palomäki ym. 2006: 430.)

Kallonsisäisten sekundaarivaurioita aiheuttavien tekijöiden diagnosointi ja aikainen hoito on erittäin olennaista potilaan ennusteen kannalta. Kallonsisäisen hematooman kasvaessa kallonsisäinen paine nousee tai hematooma voi painaa elintärkeitä rakenteita ja näin häiritä niiden toimintaa. Hematooman lisäksi myös hyperemia ja aivoödeema voivat nostaa kallonsisäistä painetta. Kallonsisäisen paineen noustessa aivokudokseen alkaa syntyä sekundaarivaurioita, joko suoraan painevaikutuksesta tai välillisesti aivoverenkierron heiketessä ja iskeemisten vaurioiden syntymisen kautta. Hoitamattomana kallonsisäisen paineen nousu johtaa aivokudoksen herniaatioon ja potilaan menehtymiseen. Subaraknoidaalivuodon jälkeen on tyypillistä, että potilas saa komplikaationa aivoverisuonispasmin, jolla tarkoitetaan aivoverisuonten supistustilaa. Hoitamattomana aivoverisuonispasmi aiheuttaa aivokudoksen iskemiaa pienentäessään aivoverisuonien halkaisijaa. (Palomäki ym. 2006: 430.)

2.4.4 Keskushermoston kasvaimet

Keskushermoston kasvaimilla tarkoitetaan kallonsisäisiä tai selkäydinkanavassa esiintyviä kasvaimia. Aivokasvain voi olla lähtöisin mistä tahansa kallonsisäisestä solukosta eli itse aivokudoksesta tai kallon sisäisistä aivoja ympäröivistä rakenteista. Kasvain voi olla lähtöisin myös selkäydintä ympäröivistä rakenteista tai se voi olla muiden syöpien etäpesäke eli metastaasi. Yleisimpiä kallonsisäisiä kasvaimia ovat: glioomat, meningeoomat, metastaasit, hypofyysiadenoomat ja akustikusneurinoomat. (Aivokasvaimet)

Glioomat eli aivokudoksen tukisolukasvaimet ovat nimensä mukaan lähtöisin aivokudoksen tukisoluista eli gliasoluista. Glioomat luokitellaan neljään eri tyyppiin: astrozytooma, oligoastrozytooma, oligodendroglioma sekä ependymooma. Tyyppiinluokituksen lisäksi kasvaimet luokitellaan gradus asteikolla erittäin pahanlaatuisesta hyvälaatuiseseen, gradus asteikolla on neljä luokkaa (Gradus I - IV). I luokan glioomat ovat parannettavissa leikkaushoidolla, II - IV luokan glioomien leikkauksella on tarkoitus hidastaa tai estää taudin eteneminen, III - IV luokan glioomien hoitoon tarvitaan usein myös säde- ja solunsalpaajahoitoja. Glioomien leikkaushoidossa ongelmallista on se, että suhteessa normaaliin aivokudokseen gliooma ei ole tarkkarajainen. Näin kasvaimen kokonaispoisto ei ole mahdollinen. (Aivokasvaimet)

Aivokalvon kasvaimet eli meningeoomat ovat lukinkalvon soluista lähtöisin olevia kasvaimia, jotka ovat yleensä kiinnittyneenä duuraan eli kovaan aivokalvoon kallon sisällä tai selkäydinkanavassa. Meningeoomat ovat suurelta osin hyvänlaatuisia, yksittäisiä, tarkkarajaisia ja hitaasti kasvavia kasvaimia, joiden haittavaikutukset perustuvat siihen, että kasvaessaan ne painavat aivokudosta tieltään ja saattavat sijaintinsa sekä kokonsa mukaan

painaa hermoja tai verisuonia. Tarkkarajaisuutensa vuoksi meningeoomat on poistettavissa leikkaushoidolla ja kokonaispoiston jälkeen ne uusiutuvat vain harvoin. (Aivokasvaimet)

Kuulohermokasvaimet eli akustikusneurinoomat ovat tarkkarajaisia hitaasti kasvavia VIII aivohermon hermotupen hyvänlaatuisia kasvaimia. Yleensä akustikusneurinooma on lähtöisin tasapainoaistista vastaavista hermon säikeistä. Näin ollen kuulosäikeet voivat toimia normaalisti. Sijaintinsa ansiosta pienikokoinen kasvain ei välttämättä heikennä potilaan kuuloa. (Aivokasvaimet)

Aivolisäkkeen kasvaimet, hypofyysiadenoomat voivat häiritä elimistön hormonituotannon tasapainoa (liika- tai vajaatuotanto). Ne voivat myös näköhermoa painaessaan aiheuttaa näköhäiriöitä tai jopa sokeuttaa potilaan. Hypofyysiadenoomat ovat lähes poikkeuksetta hyvänlaatuisia, leikattavissa olevia kasvaimia. (Aivokasvaimet)

Etäpesäkkeet eli metastaasit ovat hyvin yleisiä kallonsisäisiä kasvaimia. Kallonsisäiset metastaasit ovat tyypinmillisimmin lähtöisin keuhko-, rinta-, paksusuoli-, munuais- tai tumasolusyövästä (melanooma). (Aivokasvaimet)

Myös selkäydinkanavassa esiintyvät kasvaimet luokitellaan keskushermoston kasvaimiksi. Näistä tavanomaisimpia ovat selkäytimen gliooma ja ependyooma, sekä selkäytimen ulkopuolella kasva schwannooma tai meningeooma. (Aivokasvaimet) Selkäydinkanavassa esiintyvät kasvaimet jaetaan kolmeen eri tyyppiin kasvutapansa ja lähtökohtansa mukaan. (Kallio, Jääskeläinen, Kouri 2006: 420-421.)

Harvinaiset selkäytimen sisäiset kasvaimet ovat yleensä selkäydintä infiltroiva eli sen läpi tunkeutuva, mutta hitaasti kasvava gliooma. Duurapussin sisällä oleva, selkäydintä ja tai hermojuuria puristava lähes aina hyvänlaatuinen meningeooma tai schwannooma. Selkäytimen ulkopuoliset kasvaimet ovat yleensä selkäydintä painavia etäpesäkkeitä, joita voi esiintyä rintarangassa, lannerangassa ja kaularangan alueella. Spinaalikanavassa sijaitseva kasvain on yleensä ekstraduraalinen metastaasi, karsinooma, melanooma tai lymfooma, joka kuristaa duurapussia työntyessään selkäydinkanavaan ja infiltroi myös yhtä tai useampaa nikamakorpusta. (Kallio ym. 2006: 420-421.)

2.4.5 Epilepsia

Epilepsia on aivojen sähköisen toiminnan ohimenevä häiriötila, jossa aivojen hermosoluissa on liiallista purkaustoimintaa. Epilepsia ei itsessään ole sairaus vaan oire jostakin aivoihin vaikuttavasta sairaudesta tai häiriöstä. Epileptiset kohtaukset jaetaan kahteen pääluokkaan, joita

ovat, paikallisalkuinen kohtaus sekä yleistyvät kohtaukset. Lisäksi ovat luokittelemattomat epilepsia-kohtaukset, joita ei voida luokitella riittämättömien tietojen takia. (Atula. 2011.)

Paikallisalkuisessa kohtauksessa potilaalla voi aluksi olla ennakkotuntemuksia, kuten kuulo-, maku-, näkö- ja hajuharjoja. Ennakkotuntemusten jälkeen, mikäli niitä ilmaantuu, potilaan toiminta pysähtyy ja tajunnantaso laskee. Paikallisalkuisessa epileptisessä kohtauksessa potilas ei pysty reagoimaan ulkoisiin ärsykeisiin eikä hän muista tapahtumaa jälkikäteen. Paikallisalkuisiin kohtauksiin voi liittyä myös tuijottelua, epämielekästä automaattista toimintaa, nykimää raajoissa ja poikkeavaa käytöstä, lisäksi myös autonomisia oireita, kuten sydämen työkytystä ja hikoilua. Paikallisalkuiset kohtaukset ovat usein muutaman minuutin kestoisia. (Atula. 2011.)

Yleistyneessä kohtauksessa potilas menettää tajuntansa ilman ennakkovaroitusta. Ensin potilaan raajat jäykistyvät, jonka jälkeen hänellä esiintyy voimakasta vartalon ja raajojen kouristelua. Potilas voi kohtauksen aikana esim. purra kieleensä tai laskea virtsan ja ulosteen alle. Yleistynyt kohtaus on yleensä ohi muutamassa minuutissa. Tosin tavallisesti kohtauksen jälkeen potilaalla ilmenee sekavuutta ja jälkiväsymystä, mikä voi kestää useita tunteja. Osalla potilaista yleistynyt kohtaus ilmenee ns. poissaolo-kohtauksina, joihin liittyy muistinmenetys, mutta ei kouristelua. (Atula. 2011.)

Status epilepticus, eli epileptinen sarjakohtaus on hengenvaarallinen tila, jossa epileptinen kohtaus on kestänyt yli 30 minuuttia tai kohtauksia tulee niin usein, että potilas ei ehdi toipua niiden välillä. Yli viisi minuuttia kestänyttä epileptistä kohtausta pidetään uhkaavana status epilepticuksena. (Atula. 2011.)

2.4.6 Muut tekijät

Tajunnantasoon voi alentavasti vaikuttaa useat muutkin tekijät kuin neurokirurgiset sairaudet. Tällöin syy on usein vitaalielintoimintojen häiriöissä. Tajunnantasa voi alentaa muun muassa huono ventilaatio, josta seurauksena voi olla hapenpuute. Syitä huonoon ventilaatioon voivat olla keuhkosairaus tai muut hengitysongelmat. Tajunnantasoon alentavasti voi vaikuttaa myös verenkiertoelimistön ongelmat kuten verenkiertovaje, hypotonia, sydämenpysähdys, rytmihäiriöt tai shokki, joissa tajunnantason alenemista aiheuttaa riittämätön aivokudoksen perfuusiopaine. Aivokudoksen riittävän perfuusiopaineen ylläpitämiseksi verenpaineen tulee olla riittävällä tasolla (MAP 60-90 mmHg). (Saastamoinen ym. 2010: 260.)

Liian korkea verenpaine altistaa potilaan aivoinfarktille ja aivoverenvuodolle. Joissakin sairauksissa verenpainetta voidaan joutua tarkoituksellisesti nostamaan hypertensiivisille lukemil-

le, kuten esimerkiksi SAV potilaan aivoaltimospasmin hoidossa. (Saastamoinen ym. 2010: 258.)

Myös jotkut aineenvaihdunnalliset häiriöt voivat laskea tajunnantasoja, kuten hypo- tai hyperglykemia, diabetes, nestetasapainohäiriö, maksakooma tai uremia. Nämä aineenvaihdunnalliset-, systeemisairaus- tai nestetasapainonhäiriöt aiheuttavat keskushermostoon tajunnantasoja alentavan vaikutuksen. Infektiot voivat myös olla syy alentuneeseen tajunnantagoon. Tällaisia infektioita ovat muun muassa meningiitti, sepsis ja enkefaliitti. (Holmia, Murtonen, Myllymäki, Valtonen. 2010: 336.)

Myös ruumiin lämpötilalla voi olla vaikutuksia tajunnantagoon. Hypo- ja hypertermiapotilaan tajunnantaso voi olla alentunut, sillä lämpötasapainonhäiriöt lamaavat keskushermoston toimintaa. Alkoholi, huumausaineet ja lääkkeet voivat myös vaikuttaa tajunnantasoja alentavasti, koska vieraat kemialliset aineet saattavat lamata aivojen toimintaa. (Holmia, Murtonen, Myllymäki, Valtonen. 2010: 336) Potilaan tajunnantasoja testatessa tulee myös ottaa huomioon potilaan mahdollisesti saama sedatoiva tai relaksoiva lääkitys. (Saastamoinen ym. 2010: 260.)

2.5 Tajunnantason tarkkailu

Sairaanhoitajan tärkeimpänä tavoitteena neurokirurgisen potilaan tajunnantason tarkkailussa on huomata mahdolliset muutokset potilaan tajunnantasossa, jotta voidaan ajoissa turvata riittävä aivokudosperfuusio ja jotta peruselintoiminnot kuten hengitys, verenkierto ja lämpö sekä kognitiiviset toiminnot on turvattu. (Saastamoinen ym. 2010: 258.) Täten hoitajalla on oltava potilaan tajunnan tasosta tarkempi ja herkempi käsitys kuin vain, onko potilas tajuisaan tai tajuton. (Iivanainen, Jauhiainen, Pikkarainen. 2001: 534.)

Tajunnantason arviointi aloitetaan aina puhuttelemalla potilasta ennen kuin häntä kosketaan. Mikäli potilas ei pidä silmiään spontaanisti auki, tulee hoitajan kehottaa potilasta avaamaan silmänsä, jotta hoitaja saa kontaktin potilaaseen. Potilasta, jonka tajunnantaso on alentunut, pitää usein myös koskettaa ja joskus ravistella, jotta potilaaseen saadaan kontakti ja hän avaa silmänsä. Tämä on ensimmäinen osa tajunnantason arviointia, eli ns. silmien avaaminen. (Iivanainen ym. 2001: 535.) Silmien avaus kertoo ihmisen vireystilan toiminnasta ja aivorungosta peräisin olevasta silmien kontrollikyvystä. Jos ihminen avaa silmänsä tarkoittaa tämä, että aivorungon vireystila on aktiivinen. Toisaalta tämä ei välttämättä tarkoita, että ihminen olisi tietoinen ympäristöstään. (Saastamoinen 2011.) Jos potilas reagoi puheeseen tai kosketukseen ja häneen saadaan kontakti, testataan häneltä puhe- ja liikevaste. (Iivanainen ym. 2001: 535.)

Potilaan puhevasteen arvioinnin tarkoituksena on selvittää, onko potilas orientoitunut itseensä sekä aikaan ja paikkaan. (Iivanainen ym. 2001: 536.) Puhevaste kertoo isoajvojen toiminnasta, sillä siinä selviää aistiärsykkeiden käsittely- ja välityskyky, sekä kyky artikuloida vastaus. Täten orientoitunut vastaus kertoo korkeatasoisesta hermoston yhdistymisestä. (Saastamoinen 2011.) Puhevastetta arvioidaan esittämällä potilaalle yksinkertaisia kysymyksiä. Potilas on orientoitunut kun hän tietää kuka hän on, missä hän on sekä mikä päivä, kuukausi ja vuosi on kyseessä. Sekava potilas pystyy keskustelemaan, mutta ei osaa vastata edellä mainittuihin kysymyksiin. Tajunnan tasoltaan alentunut potilas saattaa tuottaa yksittäisiä sanoja tai äänneillä, mutta sanat eivät ole vastauksia hoitajan esittämiin kysymyksiin. Tällaisen potilaan tajunnantaso on kuitenkin korkeampi, kuin potilaan joka ei anna suullisesti minkäänlaista vastausta. (Iivanainen ym. 2001: 536.)

Puhevastetta arvioitaessa on otettava huomioon, että orientoituneenkin ihmisen voi olla sairauden tilansa takia vaikea seurata päivämääriä, sekä hoitopaikkaa, jos häntä on hoidettu useassa eri paikassa, esim. terveyskeskus, sairaankuljetus, keskussairaala jne. Puhevastetta arvioitaessa on myös huomioitava, että jos potilas ei pysty tuottamaan puhetta, tai ymmärtämään puhuttua, esim. afasian takia, niin potilaan orientaatiota ei voida arvioida puhevasteen perusteella. (Iivanainen ym. 2001: 536.)

Liikevaste, jota kutsutaan myös motoriseksi vasteeksi, on tärkein yksittäinen tekijä tajunnantason arvioinnissa GCS:n mukaan, sillä sen paras vaste kuvaa koko aivojen toiminnan laajuutta. (Saastamoinen 2011.) Tämän lisäksi tutkimisen tarkoituksena on havaita ihmisen raajojen mahdollinen liikeheikkous, jonka on aiheuttanut hermoradan tai aivokudoksen vaurio. Potilaan raajojen liikevaste ja voima arvioidaan symmetrisesti kummankin puolen raajoista. Liikevaste kuvastaa aivojen vastakkaisen puolen toimintaa. Raajojen liikevastetta arvioitaessa kiinnitetään huomiota raajojen voimaan, liikkuvuuteen, liikkeiden sujuvuuteen, kömpelyyteen, käsien puristusvoimaan ja siihen, että voittaako raajan voima painovoiman. (Iivanainen, Syväoja 2008: 610.)

Liikevaste yläraajojen osalta testataan siten, että makuullaan olevaa potilasta pyydetään nostamaan molemmat käsivartensa 45 asteen kulmaan noin kymmenen sekunnin ajaksi. Istuvaa tai seisovaa potilasta pyydetään nostamaan kädet 90 asteen kulmaan. Mikäli potilas pystyy näin tekemään kummallakin kädellään, hänellä ei ole puolieroja yläraajoissa. Käsien liikevastetta voi testata myös siten, että hoitaja ristii kätensä siten, että potilas puristaa oikealla kädellään hoitajan oikeaa kättä ja vasemmalla kädellään hoitajan vasenta kättä. Täten voi arvioida potilaan käsien puristusvoimaa ja puristusvoiman symmetrisyyttä. (Iivanainen, Syväoja. 2008: 610.)

Alaraajojen liikevaste testataan siten, että makaavaa potilasta pyydetään nostamaan alaraajat vuoron perään sängyntason yläpuolelle noin 30 astetta. Jos potilas saa nostettua jalan

ylös, mutta hoitajan kevyt painallus vie jalan takaisin alas, niin potilaalla on lievä raajan heikkous. (Iivanainen, Syväoja 2008: 610.)

Tajunnantaso arvioitaessa tulee arvioida myös pupillien koko ja valoreaktioita. Pupillien reagointi valoon riippuu näköhermon (kolmas aivohermo) ja silmän liikehermon kyvystä välittää valoimpulssi verkkokalvolta keskiaivoihin ja sieltä pupillien lihaksistoon. Kallonsisäisen paineen noustessa kolmas aivohermo joutuu puristuksiin kallonpohjaa vasten ja pupilli laajentuu, eikä supistu kirkkaassakaan valossa. Täten pupillien valoreaktiota tarkkailemalla saadaan karkea käsitys kallonsisäisestä paineesta. Pupillit kuvastavat aina aivojen saman puolen toimintaa. Pupillien koko arvioidaan millimetreinä pupillin halkaisijan mukaan, samalla tulee arvioida pupillien symmetrisyys toisiinsa nähden, sekä valoreaktio ja sen nopeus. (Saastamoinen ym. 2010: 260-261.)



Kuva 4. Erilaisia reaktioita pupilleissa. Alkuperäinen kuva. Saastamoinen. 2011.

Pupillien valoreaktiota testataan kohdistamalla kynälampulla kirkas valo suoraan pupilliin ja arvioimalla pupillin reaktiota valoärsykkeelle. (Salmenperä, Tuli, Virta. 2002. 240) Normaalisti pupillat reagoivat valoon pienentymällä symmetrisesti. Täten hälyttäviä tekijöitä pupilleja arvioitaessa ovat pupillien kokoero toisiinsa nähden, valolle reagoimattomuus ja pupillien laa-

jentuminen. Jos pupilli on laajentunut ja valojäykkä, voi tämä olla merkki aivoissa tapahtuneesta vauriosta. (Saastamoinen ym. 2010: 260-261.)

Jos potilas ei reagoi puheeseen taikka kosketukseen, testataan potilaan kipureaktiota. Kipureaktiota testataan subraorbitaalisella kipuärsykkeellä, jossa painetaan voimakkaasti potilaan silmäkuopan yläreunoista. Subraorbitaalinen kipureaktio antaa tiedon aivoista tulevasta ärsykkeestä, tällä vältetään mahdollinen spinaaliheijastereaktio. Kipureaktio pisteytetään GCS asteikon mukaan. (Saastamoinen ym. 2010: 260-261.) Mikäli kipureaktiota testatessa potilas torjuu kipuärsyksen niin potilaan aistit kulkevat aivokuoreen saakka. Tällöin sensorinen aivokuori tunnistaa ja paikallistaa ärsyksen ja motorinen aivokuori reagoi ärsyksen poistamiseksi. Potilaan fleksoidessa impulssit kipuärsykkeestä yltävät talamukseen saakka. Jos potilas reagoi kipuärsykkeeseen abnormaalilla fleksiolla tai ekstensoimalla niin impulssit kipuärsykkeestä yltävät aivorungon alaosaan saaden aikaan näitä alitajunnaisia motorisia vasteita. Syvästi tajuton potilas ei reagoi kipuärsykkeeseen ollenkaan, jolloin viesti kipuärsykkeestä ei kulje aivorungosta eteenpäin. (Saastamoinen 2011.)



Kuva 5. Supraorbitaalisen kipureaktion testaus. Alkuperäinen kuva. Saastamoinen. 2011.

Glasgow'n kooma asteikkoa ei voi käyttää sedatoidulle tai relaksoidulle potilaalle, vaan heidän tajunnan tason arvioinnissa korostuu pupillien seuranta. Valoon reagoimattomat pupillit voi olla sedatoidulla tai relaksoidulla potilaalla ainoa merkki aivovauriosta. (Saastamoinen ym. 2010: 261-262.)

2.5.1 Tajunnantason seuranta neurokirurgisella tehovalvontaosastolla Töölön sairaalassa

Tajunnantason tarkkailusta Töölön sairaalan neurokirurgisella tehovalvontaosastolla vastaa suurelta osin sairaanhoitaja, sairaanhoitaja tarkkailee potilaansa tajunnantasoja jatkuvasti työvuoronsa aikana sekä tekee tarkemman tajunnantason testauksen tunnin välein ja kirjaa tekemänsä havainnot potilastietojärjestelmään. Lisäksi sairaanhoitaja raportoi potilaan tilas-

ta myös suullisesti vuoron vaihtuessa. Töölön sairaalassa tajunnantason arviointiin käytetään Glasgow'n kooma-asteikkoa (GCS). (Hytönen, Kotila 2013.)

Potilaan ollessa jatkuvassa sedaatiossa, tulee sairaanhoitajan ainakin kerran vuoronsa aikana keskeyttää sedaatio ja potilaan herätessä tarkistaa potilaan tajunnantaso käyttäen Glasgow'n kooma-asteikkoa. Potilaan herättelyssä noudatetaan kuitenkin aina hoitavan lääkärin erillistä ohjeistusta. Sedaation syvyyttä arvioidaan RASS-mittarin avulla vähintään kolmen tunnin välein. Kaikki tajunnantasossa tehdyt havainnot kirjataan potilastietojärjestelmään josta hoitavan lääkärin on mahdollista tarkkailla potilaan tilan kehittymistä. Radikaalit muutokset tajunnassa hoitaja ilmoittaa välittömästi hoitavalle lääkärille. (Hytönen, Kotila 2013.)

2.5.2 Tajunnantason seuranta vuodeosastolla Töölön sairaalassa

Tajunnantason tarkkailusta Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan vuodeosastoilla vastaa sairaanhoitajat, sekä lähi- ja perushoitajat. Hoitajat arvioivat vähintään kerran työvuoronsa aikana tajunnantasoja sellaisilta potilailta, joidenka sairaus taikka vamma sitä vaatii. Hoitajat arvioivat tajunnantasoja testaamalla potilaan silmä-, puhe- ja liikevasteen, sekä katsomalla potilaan pupillien valoreaktiota ja kokoa. Potilaan antamien vasteiden ja pupillien koon mukaan hoitajat kirjaavat potilaan tajunnantasosta arvionsa kirjallisesti potilaan hoitokertomukseen ja raportoivat saman asian suullisesti vuoron vaihtuessa. (Hytönen, Kotila 2013.)

Vuodeosasto seitsemän valvontahuoneessa hoitajat arvioivat potilaan tajunnantasoja vähintään kerran vuoronsa aikana jokaiselta valvontahuoneen potilaalta. Tajunnantasoja arvioidaan saman lailla kuin vuodeosastolla yleisesti, mutta tajunnantason arvioinnin tulos kirjataan potilaan hoitokertomuksen lisäksi myös erilliselle tajunnantason tarkkailu lomakkeelle, joka on räätälöity erityisesti kyseisen valvontahuoneen käyttöön. Mikäli potilaan tajunnantasossa tulee merkittäviä muutoksia, niin hoitaja kutsuu hoitavan lääkärin paikalle. (Hytönen, Kotila 2013.)

2.5.3 Glasgow'n kooma-asteikko

Glasgow'n kooma asteikko (GCS) on yleisimmin käytetty tajunnantason arviointimittari maailmassa. Glasgow'n kooma asteikkoa käytetään myös Töölön sairaalassa. Asteikossa tajunnantasoja arvioidaan kolmen osa-alueen avulla, silmien aukaisu, puhevaste ja liikevaste. Jokaiselle vasteelle on erikseen oma pistemääränsä. Osa-alueiden pisteytys merkitään esim. seuraavasti: 2+3+5/15, lisäksi potilaan tajuntaa tulee kuvailla sanallisesti. Pelkkä kokonaispistemäärä ei riitä kuvaamaan potilaan tajuntaa, vaan osa-alueet pisteytetään erikseen. Potilas saa pisteitä tajunnantasonsa mukaan, 15:sta pistettä saa täysin tajuissaan oleva potilas ja 3 pis-

tettä täysin tajuton potilas. GCS asteikolla kuvataan erikseen jos potilas on intuboitu tai trakestomoitu (T) myös umpeen turvonneet silmät merkitään erikseen (C). (Saastamoinen ym. 2010: 259-261.) Taulukko 1.

2.5.4 Sedaatiomittarit

Sedaatiota voidaan arvioida sekä objektiivisilla että subjektiivisilla menetelmillä. Objektiivisiä menetelmiä ovat EEG signaaliin perustuvat menetelmät, esim. bispektraali-indeksi (BIS), herätepotentiaalit ja kuuloherätepotentiaali (AEB). Subjektiviiset menetelmät tarkoittavat erilaisia arviointiasteikkoja kuten SAS ja RASS. SAS-asteikko on seitsemänportainen jossa levottomuutta kuvaa kolme eri astetta, potilas saa pisteitä yhdestä seitsemään sedaatiosyvyyden mukaan. Yhden pisteen saa ei heräteltävissä oleva potilas ja seitsemän pistettä vaarallisesti agitoitunut potilas. RASS-asteikko on kymmenenportainen jossa pisteitä on miinus viidestä plus neljään. Ei heräteltävissä oleva potilas saa miinus viisi pistettä ja plus neljä pistettä saa väkivaltainen agitoitunut potilas. (Saastamoinen ym. 2010: 417-419.)

2.6 Auramalli

Aura-malli kehittäminen on aloitettu 1994 ja otettu käyttöön HYKS:in kaikissa tulostyksiköissä vuonna 2007. Aura-malli on Patricia Bennerin 1984 kehittämän kliinisen hoitotyön käytäntöä tulkitsevan mallin pohjalta kehitetty ammatilliseen pätevyyteen liittyvä urakehitysmalli. (AURA, Sairaanhoidajan ammattiuramalli 2008.) Aura-mallia käytetään Töölön sairaalan Neurokirurgian klinikalla kehityskeskusteluissa määrittämään hoitajan omaa ammatillisen osaamisen tasoa.

Aura-malli on ammattiuramalli, joka ohjaa sairaanhoidajan ammattiurakehittymistä perehtyvistä aloittelijasta kohti asiantuntijaa. Ammatillisen kasvun ja kehittymisen on kuvattu olevan vaiheittainen prosessi, joka etenee perehtyjästä suoriutujaksi, suoriutujasta päteväksi, pätevistä taitavaksi ja lopuksi taitavasta asiantuntijaksi. Aura-mallin tarkoitus on tukea tätä urakehitystä ja olla apuna niin kehityskeskusteluissa kuin koulutus ja urasuunnittelussakin. Aura-mallia on käytännöntyössä käytetty apuna myös opiskelijoiden ohjauksessa ja uusien työntekijöiden perehdyttämisessä. (AURA, Sairaanhoidajan ammattiuramalli 2008.)

Aura-mallin mukaiset osaamiskriteerit kullekin osaamistasolle on määritelty seuraavanlaisesti: PEREHTYVÄ TASO: Hallitsee ammatilliset perustiedot, taidot, arvot ja asenteet sekä valmiudet soveltaa niitä erilaisiin työtehtäviin perehdyttäjäsi tukemana.

SUORIUTUVA TASO: Hallitset ammatti- ja työelämäosaamiseen liittyvät perustaidot, haluat syventää osaamistasi täydennyskoulutuksen ja kokeneempien työntekijöiden tuella.

PÄTEVÄ TASO: Hallitset ammattiisi kuuluvat tehtäväalueet ja omaat tiedolliset, taidolliset ja kokemukselliset valmiudet suoriutuva joustavasti muuttuvissa työtilanteissa. Toimintasi on perusteltua, suunniteltua ja itsenäistä. Hahmotat työsi laaja-alaisena kokonaisuutena ja sen merkityksen organisaation perustehtävään ja strategiaan tavoitteisiin nähden.

TAITAVA TASO: Omaat teoria- ja tutkimustietoon sekä ammatilliseen lisäkoulutukseen ja kokemukseen perustuvan laaja-alaiseen ammattipätevyyden. Hallitset syvällisesti vaativaan erikoissairaanhoidon liittyvän erikoisalueen ja toimit kliinisen työprosessin syväosaajana.

ASiantuntija TASO: Hyödynnät ammatillisen perustutkinnon lisäksi akateemisen loppututkinnon ja työkokemuksen avulla hankittua asiantuntijuuttasi laajasti. Toimit kouluttajana, kehittäjänä ja sisäisenä konsulttina myös vastuualuettasi laajemmin kansallisissa ja kansainvälisissä verkostoissa. (Kotila 2013.)

Opinnäytetyömme tietotesti sopii hyvin osaksi aura-mallia. Testin avulla voidaan arvioida sairaanhoitajan tämänhetkistä osaamista ja tulosten avulla voidaan esimerkiksi suunnitella kyseisen hoitajan tarvetta koulutuksille. Testin on oltava haastava, sillä Aura-mallin mukaan minimivaatimus tasolle kalibroitu tietotesti ei palvele pidempään samassa hoitoyksikössä ollut hoitajaa. Testi tulisi olla työkalu Aura-mallin osaamisen kehittämisen toimintamallin aktuaalisen osaamisen mittaamiseen. Aura-mallissa aktuaalisen osaamisen arvioinnissa hoitaja itse ja hänen esimies arvioivat hoitajan osaamisen tasoa. (Meretoja 2010.)

Neurokirurgisessa klinikassa Aura-malli on jaettu kuuteen eri osa-alueeseen joiden mukaan hoitajaa arvioidaan kolmea osaamisen tasoa kuvaavan suureen avulla. Hoitamisen eri osa-alueet ovat auttaminen, opettaminen ja ohjaaminen, tilanteiden hallinta, tarkkailutehtävä ja hoitotoimien hallinta, laadun varmistus sekä työrooli. Osaamisen tasot ovat perehtyjä, suoriutuja ja pätevä. Työssä mukana oleva taulukko viisi esittelee Neurokirurgian klinikassa käytössä olevan Aura-mallin. (Kotila 2013.) Lisäksi neurokirurgian klinikassa on osastokohtaisesti jaettu perehtyjän osaaminen palveluajan mukaan seuraavasti tulotilanne - perehtyjä, 0-4 viikkoa - edistynyt perehtyjä ja 1-6kk - pätevä perehtyjä. (Kotila 2013.)

3 Opinnäytetyön tarkoitus ja tavoitteet

Opinnäytetyön kohdeympäristönä on Töölön sairaalan neurokirurgian klinikka, missä korostuu neurokirurgisen potilaan tajunnantason tarkkailu ja sairaanhoitajan ammattitaidon kehittymistä arvioidaan AURA-mallin mukaisesti.

Opinnäytetyön tarkoituksena on kehittää neurokirurgisen potilaan hoitoa motivoimalla sairaanhoitajaa kehittämään omaa ammatillista osaamistaan.

Opinnäytetyön tavoitteina on:

1. AURA-malliin pohjautuvan tietotestin luominen potilaan tajunnantason arvioinnista sairaanhoitajille
2. luoda yhtenäinen arvioinnin työkalu sairaanhoitajien tiedoista ja taidoista heidän arvioidessa potilaan tajunnantaso
3. ylläpitää, yhtenäistää ja kehittää sairaanhoitajien osaamista neurokirurgisen potilaan hoidossa

Opinnäytetyössä haetaan vastauksia seuraaviin tutkimuskysymyksiin Töölön sairaalan neurokirurgian klinikassa.

1. Miten AURA- malliin pohjautuva tietotesti tukee hoitotyön laatua ja sen kehittämistä?
2. Miten tietotesti motivoi sairaanhoitajaa hänen teoreettisen osaamisen ja kliinisten hoitotaitojen kehittämiseen?

Arviointikysymys opinnäytetyössämme on, että

1. Miten tietotesti soveltuu Töölön neurokirurgian klinikan käyttöön?

Arviointikysymyksen vastaa Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan asiantuntijatyöryhmä.

He arvioivat tietotestin hyödynnettävyyttä hankeympäristössä.

4 Opinnäytetyön projektiympäristö

Töölön sairaalan neurokirurgian klinikka toimii konsultaatioklinikkana, jossa arvioidaan neurologisen hoidon tai leikkauksen tarve. Klinikan vastuulla on koko eteläisen Suomen väestön neurokirurginen hoito, joten Suomen suurin neurokirurgisiin potilaisiin keskittyvä klinikka. Neurokirurginen klinikka on neurokirurgiajohtoinen. (Neurokirurgian klinikka 2004.)

Suuri osa neurokirurgian klinikan potilaista onkin ensin arvioitu esim. jossain muussa sairaalassa, terveysasemalla jne. jonka jälkeen heidät on lähetetty lähetteellä Töölön neurokirurgian klinikalle. Monet neurokirurgian klinikan potilaista tulevat hoitoon myös päivystyksenä. (Neurokirurgian klinikka 2004.)

Neurokirurgian klinikka koostuu neljästä osastosta jotka ovat tehovalvontaosasto, vuodeosasto kuusi, vuodeosasto seitsemän ja neurokirurginen leikkaus- ja anestesiaosasto. Koko neurokirurgian klinikka sijaitsee ensimmäisessä kerroksessa Töölön sairaalassa. Leikkaus- ja anestesiaosasto, vuodeosasto kuusi ja tehovalvonnan osasto ovat vierekkäin. Vuodeosasto seitsemän sijaitsee saman käytävän toisessa päässä. Lisäksi samassa kerroksessa on röntgen- ja tietokonetomografiakuvantamis mahdollisuudet ja kerrosta alempana magneettikuvaus mahdollisuus.

Neurokirurgisella klinikalla työnjako toimii siten, että vuodeosastot kuusi ja seitsemän vastaavat neurokirurgian klinikalle tulleiden potilaiden pre- ja postoperatiivisesta hoidosta. Teho- ja valvonnan osasto toimii neurokirurgisena teho-, valvonta- ja heräämösastona. Leikkaus- ja anestesiaosasto hoitaa potilaiden leikkaukset.

Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan hoitohenkilöstöstä suurin osa on sairaanhoitajia ja lähi- ja perushoitajia. Teho- ja valvonta osaston hoitajista lähes kaikki ovat sairaanhoitajia, vuodeosastojen kuusi ja seitsemän henkilökuntaan kuuluu sairaanhoitajien lisäksi lähi- ja perushoitajia. Teho- ja valvonta osaston henkilökunta määrä on 65, osastojen kuusi ja seitsemän henkilökunta määrä on yhteensä 50.

4.1 Teho- ja valvontaosasto (TVO)

Neurokirurgian teho- ja valvontaosasto on aloittanut toimintansa vuonna 1960 joten se on Suomen vanhin teho-osasto. Hoitohenkilökunta koostuu pääsääntöisesti sairaanhoitajista joiden lisäksi osastolla työskentelee anestesiologian ja neurokirurgian erikoislääkäreitä ympärivuorokautisesti. (Teho- ja valvontaosasto 2010.)

Teho- ja valvontaosastolla on 16 potilaspaikkaa jotka jakautuvat kolmeen hoituhuoneeseen, lisäksi osastolla on kaksi eristyshuonetta jotka on jaettu vuodeosaston kuusi kanssa. Osasto on erikoistunut neurokirurgisiin potilaisiin jotka tulevat suoraan neurokirurgian leikkaussalista sekä aivovamman tai aivoverenvuodon saaneisiin potilaisiin jotka eivät vaadi leikkaushoitoa. (Teho- ja valvontaosasto 2010.) Vuonna 2012 osastolla hoidetuista 3071 potilaasta 103 oli lapsia. Potilaiden ikä, hoitoisuus ja hoitoajat ovat kuitenkin hyvin vaihtelevia. Vuonna 2012 kaikista hoidetuista potilaista 1267 oli alle kuuden tunnin herääjiä. (Kotila 2012.)

4.2 Vuodeosastot kuusi ja seitsemän

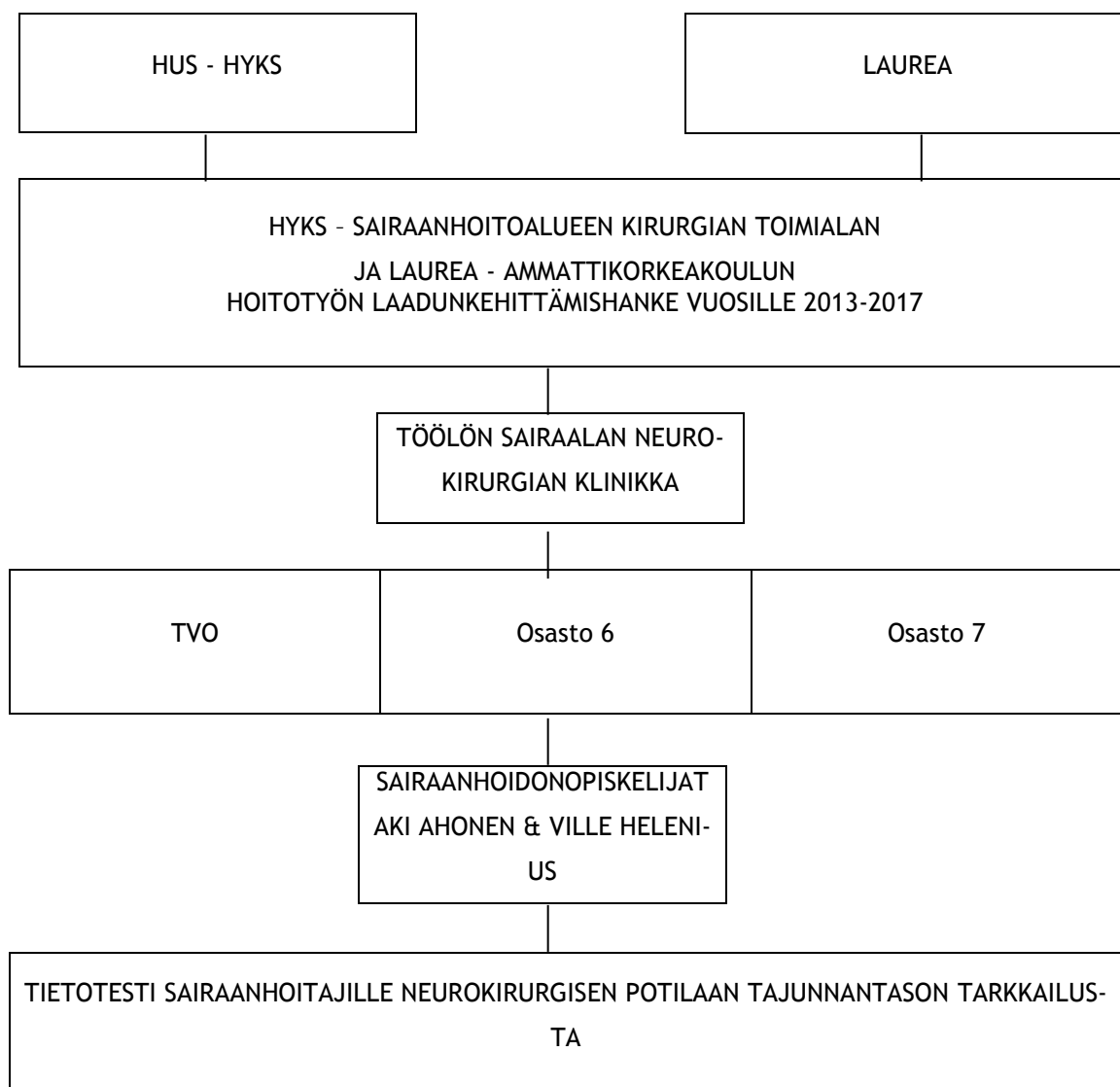
Vuodeosasto kuusi on 21 potilaspaikkainen osasto, lisäksi osastolla on käytössään kaksi eristyshuonetta jotka on jaettu teho- ja valvontaosaston kanssa. Neurokirurgian vuodeosasto kuusi vastaa neurokirurgisten leikkauspotilaiden pre- ja postoperatiivisesta hoidosta. Yleisimmin osastolla hoidettavia sairauksia ovat aivoverisuonisairaudet, aivoverenvuodot, aivovammat, aivokasvaimet sekä selkärangan ja selkäydinkanavan sairaudet. Myös lapsipotilaat, hypofyysituumoripotilaat, epilepsialeikkaukseen tulevat ja ulkomaalaiset potilaat sekä eristystä vaativat infektio- ja potilaat on keskitetty vuodeosastolle kuusi. Osastolla hoidettavien potilaiden ikä-jakauma on hyvin vaihteleva. (Osasto 6 2012.)

Osastolle tulee potilaita kaikista sairaanhoitopiireistä ja lähes 50% potilaista tulee hoitoon päivystyksenä. Mikäli potilas on käynyt preoperatiivisella vastaanotolla, tulee tämä vuodeosastolle joko leikkausta edeltävänä päivänä tai leikkauspäivän aamuna. Leikkaussalista potilaat palaavat osastolle herättyään tehovalvontaosastolla, osastolle siirrytään joko leikkauksen päivänä tai myöhemmin jos tehovalvontaa on pidempiaikaista tarvetta. (Osasto 6 2012.)

Osasto kuuden moniammatilliseen hoitotiimiin kuuluu neurokirurgian erikoislääkäreitä, neurokirurgiaan erikoistuvia lääkäreitä, anestesia- ja lääketieteellisiä lääkäreitä, osastonhoitaja, apulaisosastonhoitaja, sairaanhoitajia, perushoitajia, osastonsihteeri sekä arkisin kokopäiväinen fysioterapeutti ja sosiaalityöntekijä. (Osasto 6 2012.)

Neurokirurgisella vuodeosastolla seitsemän on 29 vuodepaikkaa, joista seitsemän on vuodeosaston valvontahuoneessa. Yleisimmät osastolla hoidettavat sairaudet ovat aivoverenvuodot, aivokasvaimet, aivoverisuonisairaudet, aivovammat, epilepsia sekä selkärangan ja selkäydinkanavan sairaudet. Tämän lisäksi osasto on erikoistunut funktionaalisen neurokirurgian potilaiden hoitamiseen. Funktioonaaliseen neurokirurgiaan kuuluvia toimenpiteitä ovat esim. intratekaalisen baklofeeni-pumpun, epiduraalstimulaattorin ja syväaivoelektronien asentaminen. (Osasto 7 2012.)

Osastolla on myös edellä mainittu valvontahuone, jossa hoidetaan jatkuvaa seuranta vaativia, hengityskoneessa olevia tai tajuttomia potilaita. Valvontahuoneessa on hoitaja aina läsnä. Valvontahuoneen potilaat tulevat pääsääntöisesti neurokirurgisen poliklinikan tehovalvonnan osastolta. Osastolla seitsemän työskentelee neurokirurgeja, neurokirurgiaan erikoistuvia lääkäreitä, anestesia- ja lääketieteellisiä lääkäreitä, osastonhoitaja, sairaanhoitajia, lähihoitajia, fysioterapeutteja ja osastosihteeri. (Osasto 7 2012.)



Opinnäytetyön organisaatiokaavio

5 Tietotestin kehittäminen

Tietotestin kysymykset tulevat opinnäytetyön teoreettisesta viitekehyksestä. Tietotestissä esitetään testattavalle väittämä ja annetaan neljä vastausvaihtoehtoa A, B, C ja D joista yksi on oikein. Väärät vastaukset kysymyksiin on keksitty mielivaltaisesti, niiden ollessa lähempänä tai kauempana oikeasta vastausta. Testin kysymykset käsittelevät neurokirurgista potilasta eri osa-alueilta kuten keskushermoston anatomia, potilaan tajunnantason tarkkailu, tajunnan tasoon vaikuttavat tekijät, muutokset potilaan tajunnantasossa, hoitotyön keinot neurokirurgisella poliklinikalla jne. Kysymyspatteristo käsittää yhteensä 76 kysymystä joista testattava saa vastattavakseen osan kysymyksistä yhdellä kyselykerralla oman Aura tasonsa mukaan. Testi on suunniteltu vietäväksi sähköiseen muotoon, mutta testin viemisestä HUS:n sähköiseen järjestelmään vastaa Töölön sairaala.

Suunnitelmamme mukaan ohjelma ”arpoo” aina käynnistyessään uudet kysymykset testattavalle 76 kysymyksen kyselypatteristosta. Testin aluksi testin suorittaja valitsee oman osaamistasonsa, joka on määritelty Aura-mallin kriteerien mukaan. Metsämuuronen on kirjoittanut kirjassaan Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteessä mittarin rakentamisesta ja testi-teorian perusteista. Metsämuuronen mainitsee testin rakentamisessa ongelmaksi sen ettei ole mahdollista tehdä testiä, jossa kaikki aiheisällöt, hierarkkiset tasot ja vaikeustasot olisivat edustettuina tasapainoisesti ja joka olisi mahdollista suorittaa kerralla. (Metsämuuronen 2006: 173.) Olemme kuitenkin ottaneet mahdollisimman hyvin testiä luodessamme huomioon AURA-mallin mukaisesti eri osaamistasot ja luoneet niille omat kysymyksensä. Osaamistasot tietotestissämme ovat: perehtyjä, suoriutuva ja pätevä. Neurokirurgian klinikka määrittelee, mikä pistemäärä testattavan tulee saada läpäistäkseen testin. Myös tehtyjen testien tulosten arkistointi ja toisten nähtäväksi tuleminen jää neurokirurgian klinikan päätettäväksi.

Suunnitelmamme mukaan tietotestin ohjelma voisi laskea pistemäärän heti testauksen loputtua ja tallentaa pistemäärät nimettömänä yhteiseen arkistoon josta voisi tehdä tilaston klinikan keskimääräisestä tietämyksestä aiheesta. Pisteytyksestä, testin tietosuojasta ja testitulosten tallennuksesta päättää lopulta kuitenkin neurokirurgian klinikka.

Jari Metsämuuronen on kirjoittanut mittarin kehittämisen prosessista kirjassa, tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Metsämuuronen mukaan erityisesti mikäli pyritään kehittämään testistö, jolla pyritään mittaamaan mahdollisimman luotettavasti henkilöitä laajemminkin kuin omassa pienessä piirissä, esikokeiluun ja -testaukseen tulisi varautua. Aina ei kuitenkaan ole mahdollista tai edes järkevää tehdä suuritöistä mittarin kehittelyä. (Metsämuuronen 2006: 113.)

Tietotestimme kehittäminen on edennyt Metsämuuronen prosessikuvausta mukaillen. Katso taulukko 8. Mittarin kehittäminen prosessina.

5.1 Kysymysten nostaminen teoreettisesta viitekehyksestä

Kysymykset tietotestiin on nostettu tämän työn teoreettisesta viitekehyksestä ja niiden pohjana on Patasén ja Rekomaan vuonna 2009 tekemät suositeltavat käytänteet neurokirurgisen potilaan tajunnantason tarkkailuun (liite 1). Lisäksi kysymykset laadittiin kolmelle eri tasolle Aura-mallin mukaan.

Esimerkit kysymysten nostamisesta työn teoreettisesta viitekehyksestä:

Perehtyjä tason kysymys: Miten potilas reagoi kipuärsykkeeseen jos hän ekstensoi?

Kysymys on nostettu tämän työn kappaleesta 2.5 tajunnantason seuranta. Kysymys on Aura-mallin perehtyjä tason mukaan (taulukko 5) toimenpidekeskeinen ja mittaa testin suorittajan perustietoja tajunnantason seurannasta. Neurokirurgian klinikalla GCS on hoitajien perustyökalu, joten perehtyjän tulisi oppia tämän kaltaiset perustiedot tajunnantason seurannasta nopeasti.

Suoriutuva tason kysymys: Mikäli potilaan vaste SO-kivulle äkillisesti muuttuu fleksiosta ekstensioksi, niin mistä tämä voi johtua ja miten toimit?

Kysymys on nostettu tämän työn kappaleesta 2.4 tajunnantason vaikuttavat tekijät ja kappaleesta 2.5 tajunnantason seuranta. Kysymys on Aura-mallin suoriutuva tason mukainen (taulukko 5) ja mittaa perustietoja tajunnantason seurannasta, tajunnantason vaikuttavista tekijöistä, sekä tajunnantason heikkenemiseen vaikuttavista syistä. Tämän tasoista osaamista vaaditaan Töölön Neurokirurgian klinikalla suoriutuva tason sairaanhoitajalta.

Pätevä tason kysymys: Jos potilas reagoi SO-kipuun ekstensoimalla, niin mihin aivojen rakenteeseen asti impulssit kipuärsykkeestä yltävät?

Kysymys on nostettu tämän työn kappaleesta 2.1.1 aivojen ja selkäydinkanavan rakenne ja kappaleesta 2.5 tajunnantason seuranta. Kysymys on Aura-mallin pätevä tason mukaan (taulukko 5) ja mittaa testin suorittajan syvempää ymmärrystä tajunnantason seurannasta ja keskushermoston anatomiasta, sekä syy-seuraussuhteesta keskushermoston anatomian ja tajunnantason heikkenemisen kesken. Töölön Neurokirurgian klinikalla pätevä tasoinen sairaanhoitaja hallitsee neurokirurgisen hoitotyön moniulotteisesti, joten pätevä tason kysymyksistä on tehty haastavia, jotta ne motivoivat sairaanhoitajaa kehittämään omaa osaamistaan.

6 Opinnäytetyön toteutus

Projekti alkoi opinnäytetyön aiheen valinnalla. Opinnäytetyön aihe tarjottiin meille koululta hankeprojektina johon kuului harjoittelujaksot Töölön sairaalassa hankeympäristössä tehovalvontaosastolla ja vuodeosastolla seitsemän, vuoden 2012 loppupuolella. Lokakuussa 2012 Aki Ahonen on ollut teho- ja valvontaosastolla seitsemän viikkoa harjoittelussa ja samalla Ville Helenius oli seitsemän viikkoa harjoittelussa vuodeosastolla seitsemän. Tämän lisäksi Aki Ahonen sekä Ville Helenius työskentelivät kesän 2013 kyseisillä osastoilla, joten projektin hankeympäristö ja työn tarpeellisuus tulivat tutuiksi.

Opinnäytetyö projektin työstäminen aloitettiin harjoittelun jälkeen. Vuoden 2013 tammi-helmikuun aikana opinnäytetyötä ohjaavan opettajan Hannele Moisanderin kanssa on suunniteltu useaan otteeseen miten opinnäytetyö toteutetaan. Samaan aikaan aloitettiin opinnäytetyö suunnitelman tekeminen. Opinnäytetyö suunnitelma esitettiin 20.3.2013 Töölön sairaalassa Mannerheim-salissa.

Suunnitelman esittämisen jälkeen opinnäytetyötä on tehty suunnitelman mukaan, sekä yhdessä, että aihealueita jakaen. Helpoiksi koetut aihealueet jaettiin yksin kirjoitettavaksi työn teon nopeuttamisen vuoksi, tosin kaikki yksinkirjoitetut alueet käytiin vielä yhdessä läpi. Hankalammaksi koetut aiheet kirjoitettiin yhdessä. Opinnäytetyössä käytetyt lähteet valittiin ja käytiin yhdessä läpi.

Opinnäytetyön tiedonhaku aloitettiin harjoittelujaksojen ohessa tiedonhankintapajassa lehtori Monica Cseh'in kanssa 31.1.2013, jonka jälkeen aineistoa on kerätty eri tietokannoista. Opinnäytetyön tiedonhaussa on käytetty hyväksi tietoviitekantoja Pudmed, CINAHL, Medic, Ovid MEDLINE ja Ovid Laurea's Journals. Tämän lisäksi aineistoa on haettu Tikkurilan Laurea-ammattikorkeakoulun hoitotieteen kirjastosta. Aineistoa saatiin myös suoraan Töölön sairaalan Neurokirurgian klinikalta.

Hakusanoina on käytetty suomenkielellä tajunta, tajunnantaso, neurokirurgia, tajunnantason tarkkailu. Englanninkielellä sanojen vastineet olivat consciousness, level of consciousness, neurosurgery ja consciousness monitoring. Aineistoa haettiin vuosilta 2003-2013, jotta työn teoreettinen viitekehys sisältäisi mahdollisimman uutta tietoa.

Opinnäytetyön eettisiä kysymyksiä ovat: kuka saa nähdä tietotestin tulokset, kuka tarkistaa tulokset, kuka päättää mikä on hyväksytty suoritus ja mikä hylätty, arkistoidaanko tulokset ja

kuinka tietosuoja toteutuu valmiiden kyselyjen osalta eli esimerkiksi näkykö vastaajan henkilötiedot täytetyssä lomakkeessa.

Jos tietotesti tehdään siten, että tietotestin ohjelma kertoo tuloksen heti testin suorittajalle, eikä tallenna testitulosta mihinkään niin eettisiä kysymyksiä on paljon vähemmän, sillä tällöin testinsuorittaja saa itse päättää kertooko tuloksesta muille. Toisaalta voisi olla hyödyllistä, että testin ohjelma tallentaa testientulokset edes jossakin muodossa, jotta voidaan tarkkailla yleistä poliklinikan osaamistasoa. Tällöin tosin eettisiä kysymyksiäkin on enemmän.

Tietotestiä voidaan käyttää moneenkin erilaiseen tarkoitukseen. Testin todellinen käyttötarkoitus jää Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan päätettäväksi. Tietotestin käyttötarkoituksia voisi olla esimerkiksi uusien työntekijöiden osaamisen testaus tai jo kokeneempien hoitajien tietotaidon ylläpitäminen ja testaus. Uusien työntekijöiden osalta testi voisi antaa osviittaa siitä mitä tietoja tai taitoja hoitajan tulisi vahvistaa lisää ja mitkä osa-alueet ovat jo hyvin hallinnassa. Tietotesti voisi olla hyvä työkalu Aura-mallin mukaisen aktuaalisen osaamisen arvioinnissa koska sen perusteella hoitaja ja hänen esimies saavat hyvän kuvan hoitajan osaamisesta juuri halutuista hoitamisen osa-alueista.

Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan asiantuntijaryhmä päättää mikä on tietotestin minimaatimustaso eli millä pistemäärällä testi luetaan hyväksytyksi. Asiantuntijaryhmän päätettäväksi jää myös se mitä toimenpiteitä aiheutuu siitä jos hoitaja ei pääse testiä hyväksytysti läpi. Vastuu tietotestin eettisestä käytöstä jää Töölön sairaalan neurokirurgian klinikalle.

7 Opinnäytetyön arviointi

Olemme arvioineet opinnäytetyömme tietotestiä ja kirjallista tuotosta koko prosessin ajan säännöllisesti, arviointi on ollut siis jatkuvaa. Jatkuva arviointi on käytännössä tarkoittanut sitä, että opinnäytetyö on tehty aktiivisessa yhteistyössä opinnäytetyön ohjaajan ja opinnäytetyöryhmän kesken. Lisäksi Töölön sairaalan neurokirurgian klinikan hoitotyön kliinistä asiantuntijaa Jaana Kotilaa on konsultoitu ajoittain työn edetessä. Opinnäytetyön edetessä sen jatkuva arviointi ja suunnittelu ovat mahdollistaneet sen että työstä on tullut kaikkien siihen osallistuvien tahojen näkemyksen mukainen.

Opinnäytetyön tietotestin ja kirjallisen tuotoksen lisäksi olemme projektin loppuvaiheessa arvioineet omaa oppimistamme opinnäytetyöprojektin aikana. Molemmat opinnäytetyötä tehneet opiskelijat ovat kokeneet oppineensa paljon opinnäytetyö prosessin aikana. Luonnollisesti projektin aikana aiheeseen liittyvä tieto on kasvanut paljon, mutta lisäksi muutakin oppimista on tapahtunut. Listattuamme asioita, joiden saralla koemme oppimista tapahtuneen nousi päällimmäisenä esiin yhteistyötaitojen kehittyminen. Opinnäytetyöprojekti oli molem-

mille opiskelijoille ensimmäinen pitkäaikainen yhteistyöprojekti, jonka aikana olemme tehneet hyvin tiivistä yhteistyötä niin toistemme kuin myös opinnäytetyötä ohjanneen lehtorin Hannele Moisanderin kanssa. Lisäksi tietomme kirjallisen työn tekemiseen liittyvien käytänteiden ja vaatimusten suhteen ovat kasvaneet.

Käytettävyyden arviointi ja vastaukset tutkimuskysymyksiin

Yhtenä opinnäytetyömme tarkoituksena on Aura-malliin pohjautuvan tietotestin luominen potilaan tajunnantason arvioinnista sairaanhoitajille. Tietotestin käyttöönoton jälkeen uskomme tietotestin olevan hyvä työkalu esimerkiksi kehityskeskusteluissa. Kehityskeskusteluun menevä hoitaja voisi tehdä testin ennen keskustelua ja itse kehityskeskustelutilanteessa osastonhoitajan olisi helppoa testin pohjalta arvioida hoitajan kanssa kyseisen hoitajan vahvuuksia ja vaikka koulutuksella vahvistettavia osaamisalueita. Tietotesti haastavat kysymykset myös motivoivat hoitajaa itsenäisesti hakemaan tietoa ja kartoittamaan omia vahvuusalueitaan neurokirurgisen potilaan hoitotyössä. Opinnäytetyössämme on myös tarkoitus luoda neurokirurgian klinikalle yhtenäinen arvioinnin työkalu sairaanhoitajien tiedoista ja taidoista heidän arvioidessa potilaan tajunnantasoaa. Mielestämme koko klinikalle yhtenäinen hoitajien tietojen ja taitojen arvioinnin työkalu voisi myös helpottaa hoitajien liikkuvuutta neurokirurgian klinikassa. Sairaanhoitajien osaamisen yhtenäistämisen lisäksi tietotestin tarkoituksena on kehittää ja ylläpitää sairaanhoitajien osaamista neurokirurgisen potilaan hoidossa. Kehityskeskustelujen lisäksi olemme arvioineet tietotestimme soveltuvan hyvin myös uusien hoitajien perehdytyksessä käytettäväksi työkaluksi. Lisäksi tietotestillä voisi ohjata pidempäänkin työskennellyttä hoitajaa syventämään tietämystään Aura-mallin mukaisesti.

Tietotestin kysymykset olemme tehneet sekä opinnäytetyömme kirjallisen tuotoksen pohjalta että Töölön neurokirurgian klinikan suositeltavia käytänteitä hyväksi käyttäen. Kysymysten vaikeustasoa olemme arvioineet Aura-mallin osaamiskriteeristöjen pohjalta. Kysymyspatteristot on lopuksi annettu arvioitavaksi Töölön sairaalan asiantuntijaryhmälle.

Opinnäytetyö työryhmän yhteistyön arviointi

Opinnäytetyö toteutettiin kahden Laurea-ammattikorkeakoulun opiskelijan toimesta ja työn edistymistä ohjasi lehtori Hannele Moisander, työelämän puolelta työssä oli vahvasti mukana myös Töölön sairaalan neurokirurgisen klinikan hoitotyön kliininen asiantuntija Jaana Kotila. Opiskelijoiden ja työtä ohjanneen lehtori Hannele Moisanderin välinen yhteistyö on sujunut erittäin hyvin. Olemme kokeneet saavamme erittäin hyvää ja kannustavaa ohjausta opettajaltamme sekä hyviä näkemyksiä siitä mihin suuntaan työtämme tulisi viedä. Yhteydenpito ja tapaamiset ohjaavan opettajan kanssa ovat järjestyneet ja sujuneet helposti.

Töölön sairaalan hoitotyön kliininen asiantuntija Jaana Kotila on ollut mukana tietotestin suunnittelussa ja antanut omalta osaltaan hyviä ideoita ja näkemyksiä siitä millainen testistä tulisi. Kotilalta olemme myös saaneet tarvittaessa apua työn tekemisessä niin puhelimitse kuin sähköpostitsekin. Olemme saaneet myös Kotilalta sähköpostitse Töölön neurokirurgian klinikan omaa kirjallista materiaalia työmme tueksi. Yhteistyö Jaana Kotilan kanssa on ollut helppoa ja siitä on ollut suuri apu opinnäytetyömme toteutuksessa.

Opinnäytetyötä tehneiden opiskelijoiden Aki Ahosen ja Ville Heleniuksen tiivis yhteistyö opinnäytetyöprojektissa on ollut sujuvaa ja helppoa. Olemme tehneet opinnäytetyötä paljon yhdessä, mutta myös erikseen omilla tahoillamme. Koko projektin ajan olemme yhteistyön lisäksi jakaneet opinnäytetyön eri osioita keskenämme ja työstäneet niitä erillämme. Töiden jakaminen on mielestämme ollut koko projektin ajan helppoa ja tasapuolista, myös näkemyksemme jaettujen osioiden sisällöstä on mielestämme kohdannut hyvin eikä ristiriitoja ole syntynyt.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöryhmä on toiminut mielestämme erittäin hyvin ja tästä johtuen työskentely on ollut helppoa. Lehtori Hannele Moisanderin ja hoitotyön kliinisen asiantuntija Jaana Kotilan ansiosta työskentely on tuntunut turvalliselta ja se on ollut mielestämme hyvin opettavaista.

7.1 Oman oppimisen arviointi ja ammatillinen kasvu kehittämishankkeessa

Opinnäytetyön tavoitteena on kehittää ja osoittaa opiskelijan valmiuksia soveltaa tietojaan ja taitojaan ammattiopintoihin liittyvässä käytännön asiantuntija tehtävässä. (Ammattikorkeakouluasetus 352/2003) Opinnäytetyö myös palvelee opiskelijan ammatillista kasvua, työelämää ja ammatillisen osaamisen kehittymistä. (Opinnäytetyöohje 2011.)

Tämä opinnäytetyö tehtiin Laurea-ammattikorkeakoulun kehittämän Learning by Developing (LbD) kehittämispohjaisen oppimismallin mukaan, jossa kehitettiin jotain uutta työelämän kehittämistarpeisiin vastaten. Opinnäytetyötä tehdessämme opimme tieteellisten julkaisujen arviointia, sekä tieteellisen testin kirjoittamista, sillä teimme opinnäytetyötä suurimmaksi osaksi itsenäisesti, ohjaavan lehtorin Hannele Moisanderin opastuksella. Opinnäytetyötä tehdessämme myös reflektoimme osaamistamme. Parhaan mahdollisuuden tähän loi 2013 vuoden kesätyö hankeympäristössä kummankin tämän opinnäytetyön tekijän osalta. Kesätyö, jo valmiiksi vietetyn harjoittelujakson lisäksi, antoi hengästystauon opinnäytetyön kirjoittamisesta, sekä aikaa miettiä omaa osaamistaan, ideoita ja suuntaa, mihin opinnäytetyö jatkuu kesän jälkeen. Oman toiminnan reflektointi vahvisti ammatillista kehittymistämme.

Opimme opinnäytetyötä tehdessämme kasvatimme asiantuntijuutta neurokirurgisen potilaan hoitotyöhön, sekä opimme, että saimme valmiuksia hoitotyötä kehittävän projektin tekemiseen. Opinnäytetyötä tehdessä tullut asiantuntijuus myös edisti meidän ammatillista kasvua ja profiloitumista tuleviksi sairaanhoitajiksi. Kaiken kaikkiaan oma oppimisemme ja ammatillinen kasvu opinnäytetyötä tehdessä oli vahvaa.

Lähteet

Aura, sairaanhoitajan ammattiuramalli. 2008. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 6.3.2013.

<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,28,2052,11786,14487,2053,5802,8043>

Asetus ammattikorkeakouluista 352/2003.

Atula, S. 2011. Epilepsia aikuisella. Duodecim verkkojulkaisu. Viitattu 30.9.2013.

http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk00012

Bjälle, J., Haug, E., Sand, O., Sjaastad, O., Toverud, K., 2008. Ihminen fysiologia ja anatomia. WSOY, 55-97.

Carter, R. (toim.) 2009. Aivot. Hung Hing. Kiina

Holmia, S., Murtonen, I., Myllymäki, H., Valtonen, K., 2010. Sisätautien, kirurgisten sairauksien ja syöpätautien hoitotyö. Helsinki. WSOY, 292-335.

HYKS, Neurokirurgian klinikan sähköinen opetusmateriaali. Viitattu 16.09.2013.

<http://www.neurokirurgia.fi/fi/opetusmateriaali/?id=3>

HYKS-sairaanhoitoalue. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. viitattu 2.10.2013

<http://www.hus.fi/hus-tietoa/sairaanhoitoalueet/hyks/Sivut/default.aspx>

Hytönen, S., Kotila, J. 2013. Neurokirurgisen potilaan hoitotyön suositeltavat käytänteet. HYKS Neurokirurgian Klinikka.

Iivainen, A., Jauhiainen, M., Pikkarinen, P., 2001. Hoitamisen taito. Helsinki. Tammi, 533-558.

Iivainen, A., Syväoja, P., 2008. Hoida ja kirjaa. Hämeenlinna. Tammi, 575-630.

Jääskeläinen, J., Kivipelto, L., Niemelä, M. 2010. Neurokirurgia. Teoksessa Roberts, P., Alhava, E., Höckerstedt, K., Leppäniemi, A. (toim.) Kirurgia. Helsinki: Duodecim, 1114-1128.

Kaste, M., Hernesniemi, J., Kotila, M., Lepäntalo, M., Lindsberg, B., Palomäki, H., Roine, R., Sivenius, J. 2006. Aivoverenkiertohäiriöt. Teoksessa Kaste, M., Soinila, S., Somer, H. (toim.) Neurologia. Helsinki: Duodecim, 271-331.

Kotila, J. 2012. Toimintakertomus 2012. Tehoalvontaosasto. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri.

Kotila, J. 2013. Perehdytys Aura-kriteerit tehoalvontaosastolla. Yksityinen sähköpostiviesti.

Kotila, J. 2013. Perehdytys Aura-kriteerit vuodeosastoilla 6 ja 7. Yksityinen sähköpostiviesti.

Kotila, J., Salmenperä, R., Meretoja, R., Sairaanhoitajien osaamiskartoitukset neurokirurgisessa hoitotyössä. Sairaanhoitajaliiton verkkojulkaisu. Viitattu 13.2.2013.

http://www.sairaanhoitajaliitto.fi/amatilliset_urapalvelut/julkaisut/sairaanhoitajalehti/11_2009/asiantuntija-artikkeli/sairaanhoitajien_osaamiskartoitu/

Kotila, J. 2013. NCS-mittari, Aura-kriteerit neurokirurgian klinikassa. Yksityinen sähköpostiviesti. Viitattu 8.10.2013

Laurean Strategia 2010-2015. Koulutuksen laatuyksikkö 2010-2012.

Liljeblad, T-K. 2007. HYKS sairaanhoitoalue kirurgian toimialan ja Laurea-ammattikorkeakoulun laadunkehittämishanke vuosille 2007-2012

Lindsberg, P., Soinila, S. 2006. Tajuttomuus. Teoksessa Kaste, M., Soinila, S., Somer, H. (toim.) Neurologia. Helsinki: Duodecim, 145-602.

Meretoja, R. 2010. Kannattaako osaamista mitata?. Viitattu 6.3.2012.
http://www.med.utu.fi/hoitotiede/perusopiskelu/materiaalipankki/Kliininen_Meretoja_29042010.pdf

Metsämuuronen, J. 2006. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. Helsinki. Gummerus.

Neurokirurgia. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 10.9.2013.
<http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaanhoitopalvelut/neurokirurgia/Sivut/default.aspx>

Neurokirurgian klinikka. 2004. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 17.1.2013.
<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,651,2036,2615>

Opetusministeriö. 2006. Ammattikorkeakoulusta terveydenhuoltoon.

Opinnäytetyöohje. 2011. Laurea-ammattikorkeakoulu. Vantaa

Osasto 6. 2012. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 17.1.2013
<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,651,2175,3032,35621,2479>

Osasto 7. 2012. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 17.1.2013.
<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,651,2175,3032,35621,2481>

Parker, S. (toim.) 2010. Ihmiskeho ensyklopedia. Hung Hing Offset Printing Company Ltd. Kiina

Patané, L. & Rekoma, R. 2009. Suositeltavat käytänteet neurokirurgisen tehovalvontapotilaan tajunnantason tarkkailuun. Opinnäytetyö. Laurea-ammattikorkeakoulu.

Saastamoinen, T. 2011. Tehopotilaan neurologinen tarkkailu. Powerpoint-esitys

Saastamoinen, T., Lehtomäki, K., Ruhomäki, H. 2010. Neurologisen potilaan hoito. Teoksessa Kaarlola, A., Larmila, M., Lundgren, H., Pyykkö, A., Rantalainen, T., Ritmala-Castren, M. (toim.) Teho- ja valvontahoitotyön opas. Helsinki: Duodecim, 258-287.

Soinila, S. 2006. Kohonnut kallonsisäinen paine. Teoksessa Kaste, M., Soinila, S., Somer, H. (toim.) Neurologia. Helsinki: Duodecim, 258-270.

Tehovalvontaosasto. 2010. Helsingin ja Uudenmaan sairaanhoitopiiri. Viitattu 17.1.2013.
<http://www.hus.fi/default.asp?path=1,32,660,546,651,2175,3032,35621,2483>

Öhman, J., Siironen, J. & Jääskeläinen, J. 2008. Paranevatko neurokirurgin huonokuntoiset potilaat?. Duodecim Verkkojulkaisu. Viitattu 13.2.2012.
http://www.duodecimlehti.fi/web/guest/arkisto?p_p_id=dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku&p_p_action=1&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku__spage=%2Fportlet_action%2Fdlehtihakuartikkeli%2Fviewarticle%2Faction&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_tunnus=duo97578&dlehtihaku_view_article_WAR_dlehtihaku_p_frompage=uusinnumero

Taulukot

Taulukko 1. Clasgow Coma Scale

Taulukko 2. Yleisimmät neurokirurgiset sairaudet Töölön sairaalan neurokirurgian klinikalla

Taulukko 3. Aivohermot

Taulukko 4. Sekundaariset aivovaurion syyt.

Taulukko 5. Aura-kriteerit neurokirurgian klinikassa

Taulukko 6. Aivojen valtimokierto

Taulukko 7. Tutkijan taulukko

Taulukko 8. Mittarin kehittäminen prosessina

TAULUKKO 1. Glasgow Coma Scale (GCS)

| Silmien avaaminen | | |
|-------------------------|------------|--|
| Spontaanisti | 4 pistettä | Pitää silmät auki, katselee |
| Puheelle | 3 | Avaa silmät pyydettyäessä |
| Kivulle | 2 | Avaa silmät kipuärsykkeelle tai hoitotoimenpiteelle |
| Ei vastetta | 1 | Ei avaa silmiä |
| Puhe vaste | | |
| Orientoitunut | 5 pistettä | Asiallinen ja orientoitunut |
| Sekava | 4 | Vastaa sekavasti, kuitenkin lauseilla |
| Irrallisia sanoja | 3 | Puhuu yksittäisiä sanoja sekavasti |
| Ääntelyä | 2 | Puheesta ei saa selvää, ääntelee |
| Ei mitään | 1 | Ei puhevastetta |
| Paras liikevaste | | |
| Noudattaa kehotuksia | 6 pistettä | Liikuttaa pyydettyäessä raajojaan |
| Torjuu kipua | 5 | Paikallistaa ja pyrkii torjumaan kipua |
| Fleksoi kivulle | 4 | Koukistaa raajojaan symmetrisesti kivulle |
| Abnormi fleksio kivulle | 3 | Koukistaa tai jäykistää raajojaan epäsymmetrisesti kivulle |
| Ekstensio kivulle | 2 | Ojentaa raajojaan kipuärsytykselle |
| Ei vastetta | 1 | Ei kipuvastetta |
| Yhteensä | 3-15 | |

(Saastamoinen ym. 2010: 261.)

TAULUKKO 2. Yleisimmät neurokirurgiset sairaudet Töölön sairaalan neurokirurgian klinikalla

| Kallonsisäiset kasvaimet | Aivovammat | Aivoverisuonisairaudet | Selkäydinkanavan kasvaimet ja puristustilat | Likvorkierron häiriöt | Vaikeat kiputilat | Liikehäiriöt | Epilepsia |
|---|--|--|---|------------------------------|---|---|----------------------------|
| meningeooma, hypofyy-siadenooma, akustikus-neurinooma, NF1, NF2, VHL ja hemangiblastooma, astrosytooma, pilosyyttinen astrosytooma, kraniofaryngeooma, medulloblastooma ja kallon-sisäiset metastasisit | aivotärhdys, aivoruhje, akuutti subduraalihakematooma, akuutti epiduraalihakematooma, subakuutti subduraalihakematooma, krooninen subduraalihakematooma, kal-lonimpres-siomurtuma ja kallonpohjan-murtumat | lukinkalvonalainen SAV, SAV, AVM, kaverööt-tinen haemangi-ooma, spontaani aivoverenvuoto ja aivoinfarkti | Myelopatia, Ritsopatia, diskusprolapsi, spinaalisten oosi Gliooma, meningeooma, schwannooma, selkärangan metastaasit | hydrokefalus ja likvorivuoto | Trigemini-neuralgia, neuro-paattinen kipu | Parkinsonin-tauti, multipeli skleroosi ja essentiellitremor | Hoitoresistenssi epilepsia |

(HYKS, Neurokirurgian klinikan sähköinen opetusmateriaali)

TAULUKKO 3. Aivohermot

| | |
|--|--|
| N. olfactorius (I) (hajuermo) | Nenäontelon katon hajuepiteelissä sensorisia hermosyitä. |
| N. opticus (II) (näköhermo) | Sensoriset hermosyyt silmän verkkokalvolla. |
| N. oculomotorius (III) (silmän liikehermo) | Silmän liikehermo. |
| N. trochlearis (IV) (telahermo) | Motorisia hermosyitä luomenkohottaja lihakseen ja parasympaattisia hermosyitä silmänsisäisiin sileälihaksiin. Toimii yhdessä kuudennen aivohermon kanssa. |
| N. trigeminus (V) (kolmoisherma) | Kolmoisherma jakautuu kolmeen päähaaraan: silmähermo, yläleukahermo ja alaleukahermo, jotka kaikki hermottavat useita alueita. |
| N. abducens (VI) (loitontajahermo) | Toimii kolmannen aivohermon kanssa yhdessä ollen yhteydessä silmänliikuttaja lihaksiin liikehermosyillä. |
| N. facialis (VII) (kasvohermo) | Kielen kahden etukolmanneksen makusilmut, kasvojen ilmelihakset, kyynelrauhaset, kaksi sylkirauhasta. |
| N. vestibulocochlearis (VIII) (tasapaino-kuulohermo) | Sensorisia hermosyitä sisäkorvasta: tasapainoelin ja simpukka. |
| N. glossopharyngeus (IX) (kieli-kitahermo) | Kielen takimmaisen kolmanneksen makusilmut, nielun limakalvolta ja kaulavaltimon poukaman paineeseen reagoivia aistinsoluja: sensoriset hermosyyt. Somaattisia hermosyitä osaan nielun lihaksista. Parasympaattisia hermosyitä korvasylkirauhaseen. |
| N. vagus (X) (kiertäjähermo) | Motorisia hermosyitä nielun, kurkunpään ja ruokatorven yläosan lihaksiin. Parasympaattisia hermosyitä sydämeen sekä monien rinta- ja vatsaontelon sileälihaksiin ja rauhasiin. Sensorisia hermosyitä samoilta, joiden hermotuksesta kiertäjähermo huolehtii. |
| N. accessorius (XI) (lisähermo) | Somaattisia hermosyitä epäkäslihakseen ja pääankiertäjälihakseen. |
| N. hypoglossus (XII) (kielen liikehermo) | Kielen liikehermo. |

(Bjälje ym. 2008: 95.)

TAULUKKO 4. Sekundaariset aivovaurion syyt.

| Systeemiset sekundaarivaurioiden syyt | |
|---|--|
| Hypoksia | |
| - | Hengityspysähdys |
| - | Ilmateiden ahtaus |
| - | ARDS |
| - | Aspiraatio |
| - | Pneumo- / Hemothorax |
| - | Keuhkokontuusio |
| Hypotensio | |
| - | Sokki |
| - | Sydäninfarkti |
| - | Sydänkontuusio / tamponaatio |
| - | Tensiopneumothorax |
| - | Selkäydinvamma |
| Elektrolyyttihäiriöt | |
| - | Hypo- / Hyponatremia |
| - | SIADH |
| - | Diabetes insipidus |
| Muut | |
| - | Anemia |
| - | Hypertermia |
| - | Hyper- / Hypoglykemia |
| - | Hyperkarbia |
| - | Koagulopatia |
| Intrakraniaaliset sekundaarivaurioiden syyt | |
| - | Kohonnut kallonsisäinen paine |
| - | Kallonsisäinen hematooma, vierasesine |
| - | Aivoödeema |
| - | Hyperemia (kudoksen verisuonten lisääntynyt verimäärä) |
| - | Epileptinen kohtaus (abstinenssi) |
| - | Aivoaltimospasmi (SAV) |
| - | Karotis / Vertebralisdisekituma |
| - | Kallonsisäiset infektiot |
| - | Likvorkierron häiriöt |

(Kaste, Soinila, Somer (toim.) Neurologia. Helsinki: Duodecim. 430.)

TAULUKKO 5. Aura-kriteerit neurokirurgian klinikassa.

| Auttaminen | | |
|--|--|--|
| Perehtyjä | Suoriutuva | Pätevä |
| Vastaa aktiivisesti potilaan avuntarpeeseen. | Tunnistan myös nonverbaalisen viestinnän kautta potilaan avuntarpeen. | Pystyn tulkitsemaan ja ymmärtämään potilaan viestien merkityssisältöjä |
| Kohtaan potilaan inhimillisesti tekniikan keskellä. | Tekniikasta on tullut välikappale potilaan hoidollisessa kohtaamisessa. | Hoitosuhteeni potilaan kanssa on tasavertainen ja syvälinen. |
| Havainnoin eettisten arvojen toteutumista potilaan hoitamisessa. | Kykenen keskustelemaan havaitsemistani eettisistä epäkohdista. | Edistän eettisten arvojen toteutumista potilaan hoitamisessa (otan kantaa, puutun, arvioin). |
| Kykenen avoimeen ja ystävälliseen potilaan ja omaisen kohtaamiseen. | Kykenen rauhoittamaan ja kannustamaan kommunikaatioon potilaan ja omaisen kanssa. | Hoitotyöni on intuitiivista, luovaa ja ennakoivaa. |
| Tiedän sairastamisen aiheuttamat keskeiset muutokset (esim. pelko, ahdistus) potilaan ja omaisen kannalta. | Tunnistan potilaan voimavarat, ongelma-keskeinen ajattelu on vähentynyt. | Tuen potilasta omatoimisuuteen, ilmaisemaan itseään, osallistumaan hoitoonsa ja rohkaisten omaisia osallistumaan hoitoon |
| Pidän antamani lupaukset potilaalle, omaiselle ja noudatan annettuja sääntöjä ja ohjeita. | Luon potilaalle turvallisen olon olemalla vastuullinen, luotettava, tarkka, huolellinen ja asiantunteva (tieto, taito). | Luon hoitoyhteisöön turvallisen ja luottamuksellisen ilmapiirin olemalla reilu ja joustava. Toimintaani ohjaa kokemuksellisuus. |
| Autan potilasta selviytymään emotionaalisesti vaikeissa tilanteissa (esim. halvaus) antamalla tietoa. | Kohtaan potilaan ja omaisen empaattisesti emotionaalisesti vaikeissa tilanteissa ja anna sisällöltään laaja-alaisempaa tietoa. | Annan potilaalle ja omaisella tilaa tottua muutokseen; olen herkkä. Osaan herätellä toivoa oikea-aikaisesti ja realistisesti. |
| Pidän hoitoympäristön siistinä, rauhallisena ja turvallisena. | Huolehdin potilaan intimitetin suojaamisesta ja hoitoympäristön esteettisyydestä. | Luon ystävällistä, avointa ja virikkeellistä ilmapiiriä. |
| Opettaminen ja ohjaaminen | | |
| Käytän ohjaamisessa ymmärrettävää kieltä. | Arvioin, onko potilas ymmärtänyt kerrotun asian. | Käytän luovasti erilaisia ohjaamismenetelmiä eli tunnistan potilaan tarpeet (esim. intuboidut pot. ja eri kulttuurien edustajat) |

| | | |
|---|---|---|
| Huomioin oppimisen esteet (esim. pelko, väsymys, lääkitys, ikä, tajunta). | Ohjaan potilasta yksilöllisesti ja havaitsen uusia ohjaamisen tarpeita. | Arvioin ja muokkaan aktiivisesti toteuttamaani ohjausta yhdessä potilaan ja mahdollisesti omaisten kanssa. |
| Tiedostan, että oikean ajankohdan löytäminen potilaan ja omaisen ohjaukselle on edellytys oppimiselle. | Ajoitan ohjauksen potilaan ja omaisten vastaanottokyvyn mukaan. | Ohjaan luovasti ja yksilöllisesti potilasta ja omaisia. |
| Tiedän, että potilaalla on oikeus saada totuudenmukaista tietoa sairaudestaan ja hoidostaan. | Kerron vastuullisesti potilaalle ja omaisille hoidosta. Tieto on yhtenevää lääkärien antaman informaation kanssa. | Tiedottamiseni perustuu kokemukspäiseen tietoon. |
| Tunnistan opiskelijan kehitysvaiheen ja tiedän hänen tavoitteensa opintojaksolle. | Tuen opiskelijaa tavoitteiden saavuttamisessa. | Toimin opiskelija ohjaajana yksikössäni. |
| | Tunnistan oman vahvuusalueeni ja suunnittelen missä vastuualueryhmässä haluaisin toimia. | Kehitän omaa vastuualuettani yksikössäni. |
| | | Toimin uusien työntekijöiden perehdyttäjänä yksikössäni. |
| Tilanteiden hallinta | | |
| Tunnistan hengenvaaralliset muutokset potilaan tilassa. Osaan informoida vastaavaa hoitajaa. | Tunnistan muutokset potilaan tilassa ajoissa, reagoin niihin toiminnallani. Ennakoin tilanteita. | Toimin kokemukseni ja teorian tiedon pohjalta, tietotaidon ohjaamana havaitessani muutoksia potilaan tilassa. |
| Erikoistilanteissa (nopea ICP:n nousu, tajuttomuus, elvytys, hätätrakeostomia ym.) osallistun kykyjeni mukaan ohjattuna toimintaan. | Toimin erikoistilanteissa omaloitteisesti. | Säilytän toimintakykyni erikoistilanteissa. Hallitsen toimenpiteet alusta loppuun. Koordinoin ja delegoin toimintaa. |
| Kokoan ohjattuna erilaisia toimenpidepöytiä. Tiedän elvytys- ja hätätrakeostomia välineet. | Kokoan itsenäisesti erilaisia toimenpidepöytiä. | Omaan erikoistieto-taitoa harvinaisemmista toimenpiteistä (esim. fiberoskopia, ICP mittarin / V-stomian ja Piccon laitto). |
| Tiedostan osaamiseni rajat ja ohjaustarpeeni nopeasti muuttuvissa tilanteissa. | Harjaannutan taitojani ja analysoin kehitystarpeitani nopeasti muuttuvissa tilanteissa. | Ohjaan kokemattomampia äkillisesti muuttuvissa tilanteissa ja annan heille mahdollisuuden harjaannuttaa taitojaan siirtymällä itse taka-alalle. |
| Mietin hätätilanteen kulun jälkikäteen. | Analysoin toimintani hätätilanteessa. | Analysoin tilanteiden kulkua jälkikäteen yhdessä muiden hoitajien kanssa ja toimin tilanteiden mahdollisesti |

| | | |
|---|---|--|
| | | tuomien jännitteiden purkajana. |
| Osaan osastolla vallitsevan hälytysjärjestelmän. | Tiedän miten toimia katastrofitilanteessa. | Toimin katastrofitilanteessa toiminnan ohjaajana. |
| Tarkkailutehtävä ja hoitotoimien hallinta | | |
| Havaitsen potilaan tilassa tapahtuvat muutokset ja tiedotan niistä muille (esim. tajunnantason muutokset / halvaukset). | Ennakoin potilaan voinnissa tapahtuvia muutoksia ja ymmärrän asioiden syyseuraussuhteita (esim. asennon vaikutus potilaan ICP:n nousuun). | Osaan priorisoida hoitotoimet suhteessa potilaan kokonaistilanteeseen (esim. levon merkitys / herättelyt). |
| Tiedän tavallisimmat potilashoidossa käytettävät lääkkeet ja nesteet. | Osaan toteuttaa ja arvioida lääke- ja nestehoitoa potilaan voinnin mukaisesti. | Ennakoin lääke- ja nestehoidon vaikutuksia ja sivuvaikutuksia potilaan vointiin (esim. nesteytys / diureesi, tajunta / herättelyt) |
| Tiedän potilaan voinnin asettamat rajoitukset asentohoidon toteutuksessa (esim. korkea ICP / halvaukset, atelektasit) | Osaan ehkäistä liikkumattomuudesta aiheutuvat komplikaatiot ja edistää potilaan hyvinvointia asentohoidon avulla. | Osaan toteuttaa erikoisempia potilaan hoidon vaatimia hoitotoimia ja tarkkailua, (esim. Picco / V-stomia potilaan hoito). |
| Seuraan potilaan ihon kuntoa ja tiedän osastolla olevat antidecubituspatjat ja tunnen osastolla käytössä olevat ihonhoitotuotteet ja teippien erot. | Sovellan ja arvioin tietojani potilaan ihon hoidossa | Kehitän potilaan ihonhoidon mahdollisuuksia ja tuon tietoni ja ideani työyhteisöön. |
| Työskentelen aseptisesti (esim. haa- vanhoito) ja osaan hakea tietoa hygieniakansiosta (eristys- ja tartuntavaaratilanteet) | Minulla on vahva aseptinen omatunto. | Arvioin aseptiikan toteutumista hoitotyössä. |
| Osaan käyttää apuvälineitä potilaan kuntoutumisessa ja tehdä yhteistyötä fysioterapeuttien kanssa. | Potilaan tukeminen kuntoutumisessa on suunnitelmallista ja luonteva osa potilaan kokonaishoitoa. | Ohjaan, motivoin ja tuen potilasta kuntoutumisessa ottaen huomioon hänen yksilölliset voimavaransa. |
| Osaan käyttää yleisimpiä potilaan hoidossa käytettäviä laitteita (esim. Vela, Servo i, perusasiat valvontamonitorista). | Osaan käyttää potilaan hoidossa tarvittavia erityislaitteita (esim. ICP-mittari / V-stomia, Picco, doppler). | Tiedän SAV-potilaan ja traumapotilaan hoidon periaatteet ja osaan opastaa hoitomenetelmissä ja tarkkailussa uusia työntekijöitä. |
| Osaan tarkkailla potilaan hengitystä ja informoida muutoksista vastaavaa hoitajaa. | Osaan reagoida hengityksessä tapahtuviin muutoksiin. (esim. tiedän milloin potilas on intuboitava) | Osaan yhdistää hengityksessä tapahtuvia muutoksia neurokirurgisen potilaan hoitoon. (Tunnistan esim. spont. pneumothoraxn kehittymisen). |

| | | |
|--|--|---|
| Osaan tarkkailla vitaalielintoimintoja ja tiedän suureiden normaalit raja-arvot (esim. astrup, likvorin dreneeraus, picco arvot) | Arvioin mitattujen tulosten merkityksen potilaan voinnille ja tiedän milloin tulee ottaa yhteys lääkäriin. | Sovellan mitattujen suureiden merkitystä potilaan yksilöllisen tilanteen mukaan. |
| | | Osaan analysoida potilaan vointia monipuolisesti. |
| Laadun varmistus | | |
| Tiedän laadunvarmistusprosessin periaatteet (laadunvarmistustyöt, hoito-ohjeet) | Osallistun hoitotyön laadun kehittämiseen ja arviointiin. | Arvioin ja kehitän hoitotyön laatua vankan teoretiedon pohjalta (siis havaitsen kehittämiskohteita). |
| Arvioin oppimistarpeitani. | Kykenen arvioimaan omaa toimintaani hoitotyön eri osa-alueilla. | Olen sisäistänyt arvioinnin osana ammatillisuutta (itsearviointi, vertaisarviointi). |
| Opettelen ja noudatan annettuja hoito-ohjeita neurokirurgisen potilaan hoidossa. | Kehitän omia työskentelytapojani ja osaan tarvittaessa hankkia lisää tietoa. | Jaan ja sovellan tieto-taitoa työyhteisössä. |
| Ymmärrän kirjaamisen tärkeyden ja opettelen Piciksen käyttöä. | Kirjaan potilashoidon kannalta olennaiset asiat ja osaan käyttää Picistä. | Arvioin ja kehitän hoitotyön kirjaimista palvelemaan potilaan kokonaisuhoitoa. |
| Luen hoitotieteen tutkimuksia ja osaan hyödyntää yhteisen levyalueen tietoja. | Laajennan teoriapohjaani osallistumalla alan koulutukseen (esim. tehohoidon syventävä perehdytys). | Sovellan teoria- ja tutkimustietoa hoitotyössäni. |
| Työrooli | | |
| Tiedän osaston hoitotyön filosofian (hoitotyön arvot ja periaatteet). | Sisäistän osaston hoitotyönfilosofian ja kulttuurin. | Reflektoimalla toimintaani kykenen kehittämään tapaani toteuttaa hoitotyötä. |
| Tutustun työyhteisöön / työtovereihin. | Otan uusia työtovereita mukaan. Luon sosiaalisia kontakteja. Tuen työtovereitani. | Toimin työyhteisön hengen kehittäjänä. Pyrin ratkaisemaan ristiriitoja. |
| Arvostan työtovereitteni tietotaitoa. Pyydän rohkeasti apua. | Kyseenalaistan toimitapojani saamani palautteen pohjalta. | Toimin työyhteisössäni konsulttina uusille työntekijöille. Annan palautetta työtovereilleni. |
| Olen yhteistyötaiminen. (ystävällinen, reilu, kollegiaalinen ja rehellinen). | Edistän työyhteisön toimivuutta, hyvinvointia ja yhteistyötä. | Pyrin ratkaisemaan konflikteja ja löytämään uusia yhteistyötapoja. |
| Tiedän vastaavan hoitajan toimenkuvan. | Perehdyn vastaavan hoitajan tehtäviin. | Toimin vastaavana hoitajana. Vastaan asioiden sujuvasta toiminnasta (tonttijako, työkuormituksen tasainen ja- |

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| | | kautuminen, erikoistilanteiden ja muuttuvien tilanteiden hallinta). |
| Tunnistan terveen lapsen kehityksen ja käytöksen. | Perehdyn lastenhoitotyöhön. | Voin toimia lapsen omahoitajana. |

(Aura-kriteerit Kotilan PDF)

TAULUKKO 6. Aivojen valtimokierto

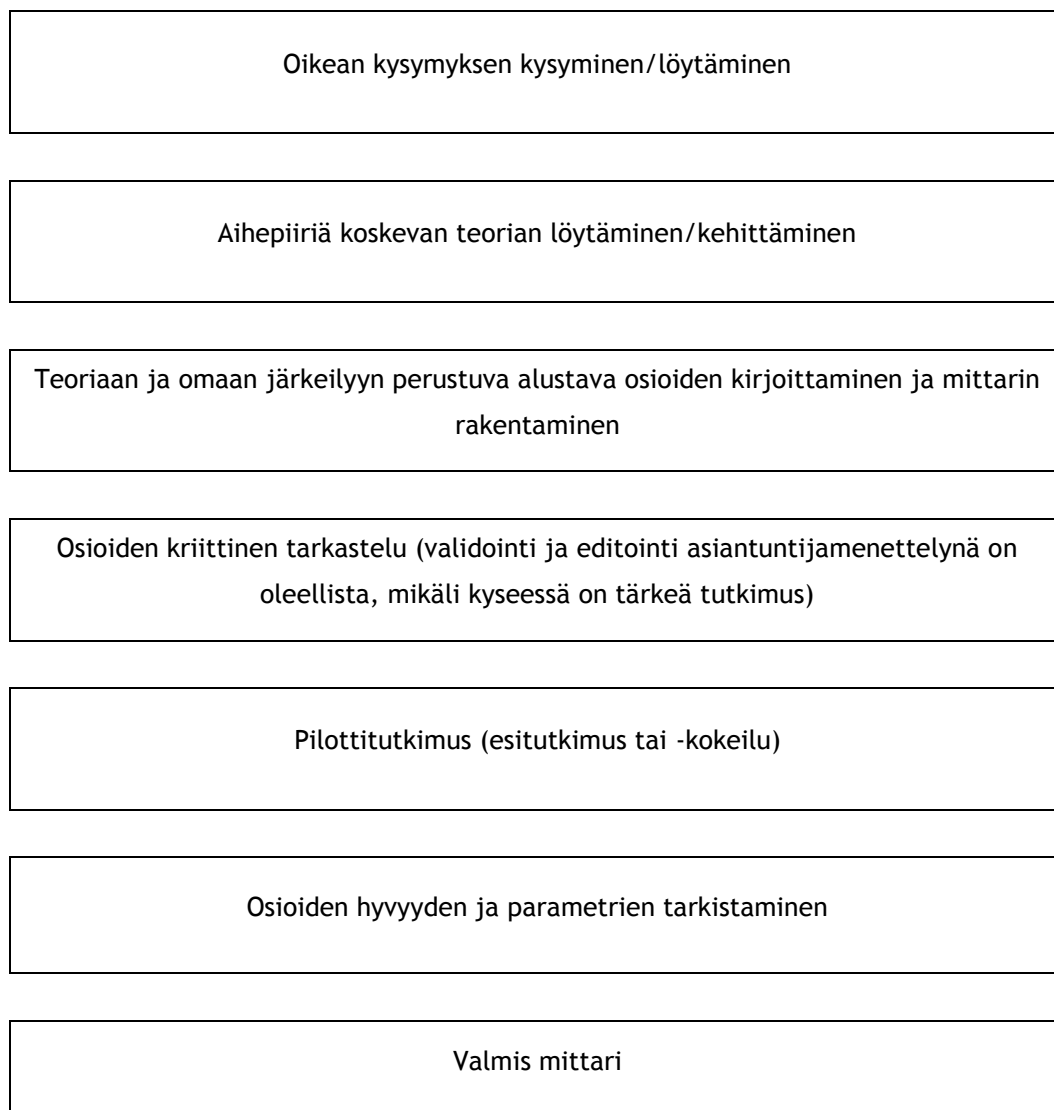
| Aivovaltimo | Suonitettava aivoalue |
|---|---|
| A. carotis externa (ulompi kaula- ja aivovaltimo) | Pääasiassa kallon ulkoiset rakenteet |
| A. carotis interna (sisempi kaula- ja aivovaltimo) | |
| A. meningea media (keskimmäinen aivokalvovaltimo) | Aivokalvot |
| A. cerebelli inferior posterior (PICA) (taempi alempi pikkuaivovaltimo) | Pikkuaivojen taka-alaosa |
| A. cerebelli inferior anterior (AICA) (etumainen- alempi pikkuaivovaltimo) | Pikkuaivojen etu-alaosa sekä sisäkorva |
| A. cerebelli superior (SCA) (ylempi pikkuaivovaltimo) | Pikkuaivojen yläosa sekä tectum |
| A. basilaris (kallonpohja- ja aivovaltimo) | Aivorungon tärkeät vitaaliosat sekä RAS |
| A. cerebri posterior (taempi aivovaltimo) | Ohimolohkon alapinta, takaraivolohko sekä thalamus |
| A. ophthalmica (silma- ja aivovaltimo) | Silmäkuopan rakenteet |
| A. cerebri media (keskimmäinen aivovaltimo) | Tyvitumakkeet, lähes koko capsula interna sekä valtaosa otsa- ja päälakilohkoista |
| A. cerebri anterior (etumainen aivovaltimo) | Suurin osa hemisfäärin mediaalipinnasta |
| A. vertebralis ja A. basilaris | Yhteinen vertebrobasilaarialue / takakierron alue |

(Soinila 2006: 42-44.)

TAULUKKO 7. Tutkijan taulukko

| |
|--|
| Tutkimusartikkeli, Kirjoittajat, julkaisuvuosi, tutkimuksen nimi ja lähde Meretoja, R. Kotila, J. Salmenperä, R. 2009. Sairaanhoidajien osaamiskartoitukset neurokirurgisessa hoitotyössä. Sairaanhoidaja-lehti. 11/2009 |
| Tutkimustehtävä/Tutkimusongelma Tarkoituksena arvioida neurokirurgisen klinikan sairaanhoidajien pätevyyttä ja samalla tuottaa aineistoa henkilöstön täydennyskoulutuksen, työn tuloksellisuuden arvioinnin sekä näyttöön perustuvan toiminnan tueksi. |
| Tutkimusmenetelmä, Tiedonkeruu (mittari, perusjoukko, otos) Aineiston keruu toteutettu strukturoidulla itsearviointi kyselylomakkeella. Osaamista arvioitiin Aural-malliin pohjautuvalla osaamiskartoitusmittarilla. Itsearviointiin vastasi 30 sairaanhoidajaa leikkaus- ja anestesia osastolta, 26 teho- ja valvontaosastolta ja 31 sairaanhoidajaa kahdelta vuodeosastolta. |
| Tutkimusaineiston analysointi Jokaisen sairaanhoidajan osaamista arvioi myös lähiesimies. Tulokset arvioitiin Nurse Competence Scale- mittarilla (NCS), jossa 73 muuttujaa muodostavat seitsemän eri osa-aluetta. Vastausten pohjalta osaamista arvioitiin myös arvioimalla toiminnan laatua VAS-mittarilla 0-100 (Visual Analogue Scale) ja nykytoiminnan tiheyttä asteikolla 0-3. Aineiston tulkintaa varten osaamisen taso jaettiin neljään luokkaan: heikko VAS 0-25, tyydyttävä VAS >25-50, hyvä VAS >50-75 ja erittäin hyvä VAS >75-100. |
| Kysymykset Kuinka ammattitaitoisia ovat Töölön neurokirurgian klinikan sairaanhoidajat ja mitkä ovat hoitamisen vahvuus-alueet eri osastojen välillä. |
| Tutkimuksen tulokset Leikkausosastolla sairaanhoidajat kokivat vahvimiksi hoitamisen alueikseen tilanteiden hallinnan, opettamisen ja ohjaamisen sekä työroolin hallinnan. Teho- ja valvontaosastolla sairaanhoidajat kokivat hoitamisen vahvuusalueikseen tarkkailu- ja auttamistehtävän sekä tilanteiden hallinnan. Vuodeosastoilla työskentelevät sairaanhoidajat kokivat vahvuusalueikseen auttamis- ja tarkkailutehtävät. Koko klinikan hoitajia yhdisti vahva osaamisen toiminnan joustavassa priorisoinnissa, tilanteen mukaisessa ja eettisessä päätöksenteossa ja potilaan voimien monipuolisessa analysoinnissa. Kehittämishaasteiksi jäi opiskelija ohjaaminen ja perehdyttäminen, sekä näyttöön perustuvan toiminnan kehittäminen. |

Taulukko 8. Mittarin kehittäminen prosessina



(Metsämuuronen 2006: 113.)

Liitteet

| | |
|--|----|
| Liite 1. Suositeltavat käytänteet tajunnantason seurannasta Töölön sairaalassa | 61 |
|--|----|

Liite 1. Suositeltavat käytänteet tajunnantason seurannasta Töölön sairaalassa

Laura Patané ja Ranja Rekoma kokosivat tutkittuun tietoon perustuvat suositeltavat käytänteet neurokirurgisen potilaan tajunnantason seurannasta vuonna 2009. Nämä käytänteet ovat edelleen käytössä Töölön sairaalassa ja ne toimivat työmme perustana. Suositeltavat käytänteet neurokirurgisen potilaan tajunnantason seurantaan ovat:

Suositus 1. Sairaanhoitaja keskeyttää sedaation hoitavan lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti.

Suositus 2. Sairaanhoitaja arvioi potilaan sedaatio astetta jatkuvasti epäsuorien fysiologisten parametrien avulla. (Esimerkiksi; Hengitysfrekvenssi, syketaajuus, verenpaine, hikoilu)

Suositus 3. Sairaanhoitaja vähentää lääkitystä sedaativasteen ja lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti ja kirjaa tämän potilastietojärjestelmään

Suositus 4. Sairaanhoitaja lisää lääkitystä sedaativasteen ja lääkärin antamien ohjeiden mukaisesti ja kirjaa tämän potilastietojärjestelmään.

Suositus 5. Sairaanhoitaja arvioi potilaan tajunnantasoja tunneittain sedaation keskeytyksen jälkeen käyttäen GCS-asteikkoa ja sanallista kuvausta ja kirjaa tämän potilastietojärjestelmään. Sanallinen kuvaus kirjataan raporttiosioon Neurologia.

Suositus 5a. Sairaanhoitaja arvioi silmien avaamista GCS:n mukaan. (Pisteet 4-1)

Suositus 5b. Sairaanhoitaja arvioi potilaan puhevastetta GCS:n mukaan.(Pisteet 5-1)

Suositus 5c. Sairaanhoitaja arvioi liikevastetta GCS:n mukaan (Pisteet6-1)

Suositus 5d. Sairaanhoitaja tuottaa kipuärsyksen, kun potilas ei avaa silmiä eikä vastaa puhutteluun eikä noudata kehotuksia, käyttäen subraorbitaali kipuärsykettä eli painamalla supraorbitaaliahermoa (yläluomen/kulmakarvojen kohdalla). Tällöin saadaan tieto arvioista tulevasta kipuärsykkeestä ja vältetään mahdolliselta spinaaliheijasteelta.

Suositus 6. Sairaanhoitaja tarkistaa tajunnantason arvioinnin yhteydessä pupillien valoreaktion, koon ja vertailee pupillien muutoksia tunnin välein.

Kivun arviointi, hoito ja kirjaaminen

Suositus 7. Sairaanhoidaja arvioi potilaan kipua sedaatiotason arvioinnin yhteydessä

Suositus 8. Sairaanhoidaja arvioi potilaan kipua sedaation keskeytyksen jälkeen ainakin kerran työvuorossa tai useammin ja aina kipulääkkeen annon jälkeen vasteen seuraamiseksi. Tähän hän käyttää apunaan VRS (Verbal Rating Scale)- asteikkoa ja kirjaa tämän potilastietojärjestelmään.

Suositus 9. Sairaanhoidaja antaa kipulääkettä sedaation aikana, jos potilas osoittaa kivun merkkejä (liikehtii, irvistää, kyynelehtii, hikoilee, verenpaine kohoaa tai syketajuus nousee). Lääkkeen anto ja hoitovaste kirjataan potilastietojärjestelmään.

Kallosisäisen paineen arviointi ja seuranta

Suositus 10. Sairaanhoidaja arvioi ja seuraa jatkuvasti kallonsisäisen paineen arvoja ICP -mittarin avulla

Suositus 10a. Sairaanhoidaja hoitaa kohonnutta kallonsisäistä painetta asettamalla potilaan 15-30 asteen kohokulmaan niin, että pää on tuettu suoraan linjaan vartaloon nähden. Lisäksi tarkistetaan, että intubaatioputki on kiinnitetty suupieleen heftalla eli teipillä.

Suositus 10b. Sairaanhoidaja hoitaa kohonnutta kallonsisäistä painetta ensin kipulääkkeellä ja seuraavaksi antamalla sedaatio boluksia tai nostamalla sedaatio-infuusio nopeutta.

Suositus 10c. Sairaanhoidaja seuraa potilaan ventiloitumista ja ilmoittaa yli 4.5kpa kohonneesta hiilidioksidiarvosta hoitavalle anestesia lääkärielle, jos se vaikuttaa potilaan vointiin tai kallonsisäisen paineen arvoihin.

Suositus 10d. Sairaanhoidaja hoitaa kohonnutta kallonsisäistä painetta lääkkeellisin keinoin hypertonisella keittosuolaliuos-infuusiolla (NaCl-konsentraatti 4mmol/ml) -tai mannitolinfuusiolla, jos ICP kohoaa yli 20mmHg.

Suositus 10e. Sairaanhoidaja hoitaa kohonnutta kallonsisäistä painetta tilapäisellä likvorin drenauksella, mikäli potilaalle on asennettu ventriculostomia eli aivokammioavanne.

Suositus 11. Sairaanhoidaja tarkistaa ICP mittarin toimivuuden kalibroimalla sen päivittäin aamuisin, aina asennonvaihdon yhteydessä tai jos laitteisto on irrotettu muun muassa potilaan kuljetuksen ajaksi.

Suositus 12. Sairaanhoidaja tarkkailee kallonsisäisen paineen nousun oireita (pahoinvointi, pääkipu, levottomuus, kouristukset) vaikka ICP-mittaria ei ole asennettu. Oireet tulee ehkäistä ja hoitaa huolellisesti.

Suositus 13. Sairaanhoidaja hoitaa kohonnutta (>8mmol) verensokeria nopeavaikutteisella (Actrapid®) insuliinilla ja mittaa verensokerin vähintään 6 kertaa vuorokaudessa. Verensokeri pyritään pitämään tasolla 6-8 mmol.

Suositus 14. Sairaanhoidaja hoitaa potilaan kohonnutta kehonlämpötilaa antamalla parasetamolialaskimoon tai per os, (Perfalgan® 10mg/ml i.v-infuusio tai Para-tabs 1g) lämmön noustessa yli 37- astetta. (Laura Patané & Ranja Rekoma 2009.)